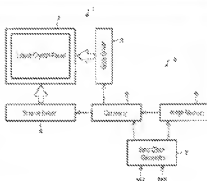


Publication number:	KR20030024649 (A)	Also published as:	
Publication date:	2003-03-26		US2003112273 (A1)
Inventor(s):	KANDE, MAKOTO; KOJIMA, AKIHIKO; MATSUMOTO, TOSHIHITO; NAGATA, HISASHI; NOGUCHI, NOBORU; TSUDA, KAZUHIKO		JP57089849 (B2)
Applicant(s):	SHARP KK		US2006012575 (A1)
Classification:			TW237189 (B)
- international:	G02F1/133; G02F1/13; G02F1/135; G02F1/134; G02F1/1345; G02F1/136; G02G2/00; G09G3/00; G02F1/13; G09G2/00; G09G3/00; HPG1-7; G02F1/133		KR2006004664 (A)
- european:	G02F1/133		
Application number:	KR20020056649		
Priority number(s):	JP20010520001; JP200106811; JP20020465244; JP200202255; JP2002022615; JP2002068		

PURPOSE: A liquid crystal display device is provided to perform high quality display, to minimize flickering, and to save power consumption.

CONSTITUTION. A liquid crystal display device includes pixel electrodes¹⁰ arranged in columns and rows, each including a reflective electrode region, scanning lines, and signal lines. The device sequentially supplies a scanning signal voltage to one of the scanning lines after another to select one group of pixel electrodes, connected to the same one of the scanning lines, after another, and then supplies display signal voltages to the selected group of pixel electrodes by way of the signal lines. The pixel electrodes are arranged while the polarity of a voltage to be applied to a liquid crystal layer is inverted for every predetermined number of pixel electrodes of each of the rows and in each of the columns. The display signal voltage to be supplied to each pixel electrode is updated at a frequency of 45 Hz or less.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

G02F 1/133

(11) 공개번호

특2003-0024640

(43) 공개일자

2003년03월26일

(21) 출원번호

10-2002-0056849

(22) 출원일자

2002년09월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00283001 2001년09월18일 일본(JP)

JP-P-2002-00048244 2002년02월25일 일본(JP)

JP-P-2002-00261514 2002년09월06일 일본(JP)

(71) 출원인

사코 가부시키가이샤

일본

000-000

일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가여쵸쵸 22番 22고

(72) 발명자

노구치노보루

일본

일본나라632-0004텔라시여치노모토쵸2613-1

나가타히사시

일본

일본나라632-0003텔라시여치노모토쵸2613-1-105

미즈모토로시현오

일본

일본나라630-8123라시산주마쵸2-16-314

츠다카즈히코

일본

일본나라636-0941미코모군해구리쵸미타리가오카3-13-9

간베에코토

일본

일본나라633-0004사쿠라이시여사쿠라다이니시6-1093-111

코지마아키라코

일본

일본나라632-0004텔라시여치노모토쵸2613-1-558

(74) 대리인

박석열

이태희

(77) 심사청구

있음

(54) 출원명

액정표시장치

요약

본 발명의 액정표시장치는, 복수의 행 및 복수의 열을 갖는 매트릭스 형태로 배열되어, 각각 반사전극영역을 갖는 화소전극; 행방향으로 연장되는 주사선; 및 열방향으로 연장되는 신호선을 포함한다. 상기 장치는, 상기 주사선중 하나에 주사신호전압을 순차 공급함으로써 상기 동일한 주사선에 접속되어 있는 상기 화소전극중 1군을 선택한 후, 상기 복수의 신호선을 통해 상기 선택된 화소전극군에 표시신호전압을 공급함으로써 표시를 행한다. 상기 화소전극은, 상기 복수의 행의 각각 및 상기 복수의 열의 각각에서, 상기 액정층에 연결되는 전압의 극성이 소정수의 화소전극마다 순이하여도 배치되어 있고, 상기 각 화소전극에 공급되는 표시신호전압은 45Hz 이하의 주파수에서 공진된다.

대표도

도1

- 도4는 비방직한 실시에 1에 따른 유일 모드 역경표시장치(300)를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도5는 비방직한 실시에 1의 유일 모드 역경표시장치(300)를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도6는 비방직한 실시에 1의 유일 모드 역경표시장치의 회로구조의 다른 배열예를 도시하는 평면도이다.
- 도7은 비방직한 실시에 1에 따른 역경표시장치(1)의 회로 구조를 도시하는 블록도이다.
- 도8a 및 도8b는 각각 보조용량(storage capacitor) C_{st} 를 포함하는 역경패널에 있어서의, 1회소의 등가회로를 도시하는 도면이다.
- 도9는 비방직한 실시에 1의 역경표시장치를 지루파 구동할 경우의 게이트신호의 파형, 다른 게이트신호의 파형, 데이터신호의 파형, 회소전극의 전극레벨 및 반사광을 감도한 각각 도시하는 파형 (a), (b), (c), (d) 및 (e)를 도시하는 도면이다.
- 도10a 및 도10b는 역경전압유출을 H_{off} 의 구동주파수(또는 리프레시 레이트) 역출력을 도시하는 그래프이다.
- 도11은 본 발명의 비방직한 실시에 2에 따른 유일 모드 역경표시장치(400)의 구조를 개략적으로 도시하는 도면으로, 도12에 도시된 Xi-Xi 선에 따른 단면도이다.
- 도12는 비방직한 실시에 2에 따른 유일 모드 역경표시장치(400)의 1회소의 구조를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도13은 비방직유일모드전극의 다양한 유형에 있어서 종의 파장과 반사율 사이의 관계를 도시하는 그래프이다.
- 도14는 종격의 유일 모드 역경표시장치의 1회소의 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도15는 투과부의 전극간에 형성되는 전극전위차와 반사부의 전극간에 형성되는 전극전위차를 도시하는 도면이다.
- 도16은 본 발명의 비방직한 실시에 3에 따른 역경표시장치(600)의 구조를 개략적으로 도시하는 도면이다.
- 도17a 및 도17b는, 각각, 비방직한 실시에 3에 따른 역경표시장치(600)의 1회소의 구조를 개략적으로 도시하는 도면으로, 도17a는 평면도이고 도17b는 도17a에 도시된 XVIb-XVIIb 선에 따른 단면도이다.
- 도18은 비방직한 실시에 3에 따른 역경표시장치(600)의 대형전극의 구조를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도19a 및 도19b는 비방직한 실시에 3에 따른 역경표시장치(600)의 1회소의 등가회로를 도시하는 도면으로, 도19a는 TFT가 ON인 상태, 도19b는 TFT가 OFF인 상태를 나타내는 도면이다.
- 도20은 비방직한 실시에 3에 따른 역경표시장치(600)의 구동에 사용되는 각각의 신호배열 (a) 내지 (e)를 도시하는 도면이다.
- 도21은 비방직한 실시에 3에 따른 다른 역경표시장치(700)의 1회소의 구조를 개략적으로 도시하는 도면이다.
- 도22는 도21에 도시된 역경표시장치(700)의 1회소의 등가회로를 개략적으로 도시하는 도면이다.
- 도23은 역경표시장치(700)를 구동하기 위해 사용되는 각 전압의 파형 및 타이밍을 개략적으로 도시하는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명에 따른 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 역경표시장치에 관한 것으로, 특히, 반사광을 이용하여 고효율의 화상을 표시할 수 있는 자소배전극의 역경표시장치에 관한 것이다.

휴대전화 및 PDA(퍼스널 디지털 어시스턴트)를 포함하는 여러 가지 종류의 휴대전자기기가 많이 보급에 따라, 이들 기기에 자주 탑재되는 역경표시장치에 대한 저소배전극화가 점점 요구되고 있다. 한편, 역경표시장치에 표시되는 정보의 양도 증가하고 있다. 따라서, 역경표시장치는 그에 표시되는 화상의 품질도 더욱 향상되어야 한다.

본 발명자는, 저소배전극으로 고효율의 화상 표시가 가능한 역경표시장치를 제공하기 위해, 반사부의 TFT 역경표시장치를 지루파에서 구동하는 방법을 검토하였다. 실험의 결과, 디스플레이상의 화상의 리프레시 레이트가 저하되나, 플리커(또는 휘도 변화)가 발생하여 소위 "대형전압 시프트"를 조정하더라도 제거할 수 없다는 것을 발견 및 확인하였다. 이하, 상기 플리커와 대형전압 시프트 사이의 관계에 대해 설명한다.

TFT 역경표시장치에 있어서는, 그 TFT에 의해 형성된 기생용량(parasitic capacitance)과 TFT의 스위칭특성에 의해 회소전극에 인가되는 전압에 인입(leakthrough) 현상이 발생한다. 따라서, 이러한 인입 전압을 보상하기 위해, 역경층을 통해 회소전극에 대형전압을 배치하고 있는 대형전압패, 그 인입 전압에 따라 규정된 전폭을 갖는 음성 전압이 인가된다.

그러나, 인입 전압이 음성 전압과 통틀리지 않은 경우(인입 전압과 음성 전압과의 차는 "대형전압 시프트"라고 칭하기도 함), 역경층에 인가되는 실용전압은 전압의 곡선을 반전할 때마다 변화한다. 그 결과, 그 전압변동을 플리커로서 시인(視認)하게 된다.

60Hz의 리프레시 레이트에서 구동되는 일반의 역경표시장치에 있어서도, 이 플리커를 가능한 한 시인할 수 없도록 여러 가지 대책이 취해지고 있다. 이러한 대책의 예에는, 인가된 전압의 곡선을 1개이탈라인마다 반전시키는 소위 "게이트로터변환"("1H 반전"이라라고도 함) 방식이 포함된다. 그러나, 대형전압 시프트가 너무 커서 이러한 대책을 얻는 것에 의해서도 제거할 수 없게 되는 경우도 있다. 그 경우에는, 플리커가 골치이는 스트로아프 형태와 같이 시인되기도 한다.

본 발명자는, 회소 피치가 60 μm \times 93 μm \times 190 μm 인 반사형 역경표시장치에 관해서, 중간조의 표시 상태에서, 플리커가 시인되지 않는 대형 시프트를 검출 조사하였다. 그 결과, 디스플레이상의 화상을 주시한 경우, 약 250 mV의 대형전압 시프트가 생긴 경우에는 게이트로터변전압에 의해 정지됨을 구동하더라도 플리커가 시인된다는 것을 발견 및 확인하였다.

저소배전극화를 위해 역경표시장치를 지루파 구동하면, 그 대형전압 시프트에 의한 플리커가 보다 시인되기 쉽게 된다. 예컨대, 5Hz에서 장치를 구동할 경우에는, 약 30 mV 정도로 작은 대형전압 시프트가 생성되더라도 게이트로터변전압의 1라인마다의 등화치가 쉽게 시인되기 된다. 또한, 리프레시 주기(혹, 수직주기주기)가 200 ms정도도 길다. 따라서, 그 경우, 수직주기주기마다 등화의 선이 교대하는 도면과 플리커에 의해 육안하게 인식될 수 있다. 따라서, 이러한 역경표시장치는 실용성없는 거리가 있다.

예컨대, 상가 약 30 mV의 (대향전압 시프트는, 역전층의 두께와 결상 광전성의 극한: 동적광장에 따른 역전층의 직선 속도변화; 및 역전층과 나노층의 물의 전기적 성질 또는 물리적 성질의 시간에 따른 변화를 포함한 비선형적으로 발생하는 많은 변화) 물의 외곽 용이하게 생성될 정도로 작다. 그럼에도 불구하고, 역전층시상지침을 양산(量産)해야 하는 경우에는, 대향전압에 인가되는 공통전압을 조정함으로써 대향전압 시프트를 30 mV 이하로 감소시키는 것은 매우 어렵다. 현재 이를 가능한 방식에 의해 보충할 수 있는 대향전압 시프트는 적어도 약 100 mV 정도이다.

본 발명은 실험을 통해, 아래에서 설명하는 것과 같이, 상가 폴리카의 시간 문제가 현재의 가능한 대향전압 시프트 조정 범위 중 일부의 것에 의해 제거될 수 있음을 발견 및 확인하였다.

또한, 우리의 실험 결과에 의해, 반사모드에서 표시 동작을 행하는 반사부 및 투과모드에서 표시 동작을 행하는 투과부를 회소미다 포함하는 반사/투과 역전층시상지침(이하, "듀얼 모드(dual-mode) 역전층시상지침"라고 함)에서는, 특히 폴리카가 서있고/가 쉬는 것을 알게 되었다. 상가 유류 모드 역전층시상지침에서는, 리프전압 레이어가 약 45Hz 이하 정도로 낮은 경우에 폴리카도 특히 한자되지 않는다. 그러나, 이러한 타입의 장치에서는, 반사용이나 투과형장치보다 폴리카가 더욱 서있고/가 쉬다. 따라서, 단지 장치를 자주 구동하는 경우에 한정하지 않고, 상가 유류 모드 장치에 대한 본 기술은 더욱 향상될 수 있다.

발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

주요한 문제를 극복하기 위해, 본 발명의 목적은, 장치의 전극 소비를 감소시키고 구동타이밍과 폴리카가 거의 인식되지 않는 역전층시상지침을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 45Hz 이하에서 구동타이밍과 폴리카가 거의 관찰되지 않고, 또한 고전류의 표시를 할 수 있는 역전층시상지침을 제공하는 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의한 역전층시상지침은, 화소전극, 신호선, 스위칭소자, 역전층, 및 적어도 하나의 대향전극을 포함한다. 화소전극은, 열 및 열방향으로 연결되며, 각 화소전극은 반사전극영역을 포함한다. 주시선은 열방향으로 연결되고, 신호선은 열방향으로 연결된다. 각 스위칭소자는 조향된 화소전극들의 하나에 대해 제공되고 또한 상가 조향된 화소전극, 상가 조향된 주시선 중 하나 및 조향된 신호선 각각에 접속되어 있다. 상가 적어도 하나의 대향전극은 역전층을 통해 상가 화소전극과 대향한다. 상가 역전층시상지침은, 상가 주시선들 중 하나에 주사신호전압을 순차 공급함으로써, 화소전극으로부터, 동일한 주시선에 접속되어 있는 하나의 화소전극들을 선택한 다음, 상가 신호선을 통해 상가 선택된 화소전극들에 표시신호전압을 공급하여 표시를 행한다. 상가 화소전극들은, 상가 행의 각각 및 상가 열의 각각에서, 상가 역전층에 인가되는 전압의 극성이 소정수의 화소전극마다 번전되도록 배치되어 있고, 상가 각 화소전극에 공급되는 표시신호전압은 45Hz 이하의 주파수에서 결선된다.

본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상가 주시선들 중 하나에 접속된 스위칭소자들은, 상가 주시선에 인접한 2개의 행 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제1군의 스위칭소자; 및 다른 인접 행에 속하는 화소전극에 접속된 제2군의 스위칭소자를 포함한다. 상가 제1 및 제2군의 스위칭소자는, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속되도록 상가 주시선을 따라 배치되며, 상가 역전층에 인가되는 전압의 극성들, 그들의 조향된 소정수의 신호선에 접속된 화소전극들마다 번전된다.

다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 신호선들 중 하나에 접속된 스위칭소자들은, 상가 신호선에 인접한 2개의 열 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제1군의 스위칭소자; 및 다른 인접 열에 속하는 화소전극에 접속된 제2군의 스위칭소자를 갖고, 상가 제1 및 제2군의 스위칭소자는, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속되도록 상가 신호선을 따라 배치되며, 상가 역전층에 인가되는 전압의 극성들, 그들의 조향된 소정수의 주시선에 접속된 화소전극들마다 번전된다.

다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 각 화소전극은 반사 전극이다. 이 경우, 상가 화소전극들은 서로 합동된 형상(congruent planar shape)을 갖고, 또한 상가 열방향 또는 열방향으로 병진할 때 실질적으로 서로 겹치도록 배치된다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 각 화소전극은 반사전극 영역과 투과전극 영역을 포함한다.

이 특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상가 화소전극의 투과전극영역의 기하학적 중심(重心)의 상가 열방향 또는 상가 열방향으로 축적된 변형률이 상가 열방향 또는 열방향으로 축적된 화소전극 패치의 1/2 이하인 것이 바람직하다.

특히, 상가 화소전극의 투과전극영역은 서로 합동된 형상을 갖고, 또한 상가 열방향 또는 열방향으로 병진(translate)될 때 실질적으로 서로 겹치도록 배치되어 있다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 주시선들 중 하나에 접속된 스위칭소자들은, 상가 주시선에 인접하고 또한 그 상부에 위치한 행 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제1군의 스위칭소자; 및 상가 주시선에 인접하고, 또한 그 하부에 위치한 행 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제2군의 스위칭소자를 포함한다. 상가 제1 및 제2군의 스위칭소자는, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속되도록 상가 주시선을 따라 배치되며, 상가 제1군의 각 스위칭소자로부터 상가 제1군의 스위칭소자에 접속된 화소전극의 투과전극영역의 기하학적 중심까지의 거리는, 상가 제2군의 각 스위칭소자로부터 상가 제2군의 스위칭소자에 접속된 화소전극의 투과전극영역의 기하학적 중심까지의 거리와 상이한 것이 바람직하다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 각 화소전극은, 상가 반사전극 영역으로 포획된 하나의 투과전극영역을 포함한다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 반사전극영역의 하부에 보호층이 형성되어 있다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상가 화소전극들, 상가 화소전극들 간의 규격화 및 상가 각 화소선, 상가 반사전극영역에 의해 규정되는 반사부 및 상가 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 포함한다. 상가 반사부의 전극전위와 상가 투과부의 전극전위와 상가 투과부의 전극전위와 거의 동일하다.

상가 특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상가 반사전극 영역은, 반사도전층; 및 상가 역전층에 대향하도록 상가 반사도전층의 일면에 제공된 투명도전층을 포함한다.

특히, 상기 두광도전층은 비정질인 것이 바람직하다.

바람직하게는, 상기 두광도전층과 상기 투과전극층간의 일함수의 차는 0.3 eV 이내이다.

특히, 상기 투과전극층은 ITO 층으로 형성되고, 상기 반사도전층은 A1층을 포함하며, 상기 두광도전층은 주로 인듐 산화물과 다른 산화물로 구성되는 산화물층으로 형성된다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 두광도전층의 두께는 1 nm 내지 20 nm이다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 최소전극은 복수의 화소를 각각 규정하고, 상기 각 화소는, 상기 반사전극층에 의해 규정되는 반사부 및 상기 투과전극층에 의해 규정되는 투과부를 포함한다. 상기 반사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차간의 차를 효율적으로 보상하기 위해, 섀터 레이어 상이한 표면전위전압을 상기 반사부 및 상기 투과부에 대응하는 영역층의 각 부분에 인가한다.

이 특정된 바람직한 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 대향전극은, 상기 화소전극의 상기 반사전극층에 대항하는 제1 대향전극; 및 상기 화소전극의 상기 투과전극층에 대항하는 제2 대향전극을 포함한다. 상기 제1 및 제2 대향전극은 전기적으로 서로 격리되어 있다.

특히, 상기 각각의 제1 및 제2 대향전극은, 통상적으로 형성되는 복수의 분기부를 갖는 넷(comb)의 형상인 것이 바람직하다.

또다 구체적으로, 상기 제1 및 제2 대향전극에 인가되는 대향전위전압은, 극성, 주파 및 진폭이 동일하나, 섀터레이어 상이한 표면전위전압인 것이 바람직하다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사부는, 상기 반사전극층, 상기 제1 대향전극, 및 상기 반사전극층에 의해 구획된 상기 액정층 부분에 의해 규정되는 반사부 액정층; 및 상기 반사부 액정층에 대항하여 전기적으로 병렬 접속된 제1 보조용량층 포함한다. 상기 투과부는, 상기 투과전극층, 상기 제2 대향전극, 및 상기 투과전극층에 구획된 투과부 액정층 부분에 의해 규정된 투과부 액정층; 및 상기 투과부 액정층에 전기적으로 병렬 접속된 제2 보조용량층 포함한다. 상기 제1 대향전극에 인가되는 표면전위전압이, 상기 제1 보조용량이 갖는 제1 보조용량 대향전극에 인가되고, 상기 제2 대향전극에 인가되는 표면전위전압이, 상기 제2 보조용량이 갖는 제2 보조용량 대향전극에 인가된다.

본 발명의 다른 실시예에 의한 액정표시장치는 화소전극, 주사선, 신호선, 스위칭소자, 액정층 및 적어도 하나의 대향전극을 구비한다. 상기 화소전극은 종 및 횡으로 배열된다. 각 화소전극은, 반사전극층 및 투과전극층으로 포함한다. 상기 주사선은 행방향으로 연장되고, 신호선은 열방향으로 연장된다. 각 스위칭소자는 상기 조화된 화소전극들의 하나에 대해 제공되고, 또한 상기 조화된 화소전극, 조화된 주사선의 하나 및 조화된 신호선의 하나에 접속된다. 상기 적어도 하나의 대향전극은, 상기 액정층을 통해 상기 화소전극에 대향한다. 상기 액정표시장치는, 주사선을 하나에 주사신호전압을 순차 공급한 후, 상기 화소전극으로부터, 주사선을 동일한 것에 접속되어 있는 화소전극들 중 하나의 군을 선택한 다음, 상기 신호선들을 통해 상기 선택된 화소전극 군에 주사신호전압을 공급하여, 화상을 표시한다. 상기 화소전극들의 상기 각 행 및 각 열에 있어, 상기 액정층에 인가되는 전압의 극성은 화소전극의 화소전극마다 변전되도록 배치되어 있다. 상기 화소전극들의 투과전극층의 기하학적 중심의 상기 행방향 및 상기 열방향으로 측정된 변전된 화소전극들의 위치의 1/2 이하이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 주사선을 하나에 접속된 스위칭소자들은, 상기 주사선에 인접한 2개의 열 중 하나에 속하는 화소전극들에 접속된 제1군의 스위칭소자; 및 인접한 다른 열에 속하는 화소전극들에 접속된 제2군의 스위칭소자를 포함한다. 상기 제1 및 제2군의 스위칭소자는, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속하도록 주사선을 따라 배치되고, 상기 액정층에 인가되는 전압의 극성, 그들의 조화된 소정수의 신호선에 접속된 화소전극마다 변전된다.

본 발명의 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 신호선을 종 하나에 접속된 스위칭소자들은, 상기 신호선에 인접한 2개의 열 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제1군의 스위칭소자; 및 인접한 다른 열에 속하는 화소전극들에 접속된 제2군의 스위칭소자를 포함한다. 상기 제1 및 제2군의 스위칭소자는, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속하도록 상기 신호선을 따라 배열되고, 상기 액정층에 인가되는 전압의 극성, 그들의 조화된 소정수의 주사선에 접속된 화소전극마다 변전된다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 화소전극들의 투과전극층은 서로 일정한 형상을 갖고, 상기 행방향 또는 열방향으로의 변전된 화소전극들로 서로 겹치도록 배치된다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 주사선 중 하나에 접속된 스위칭소자는, 상기 주사선에 인접하고 그 상부에 위치한 행 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제1군의 스위칭소자; 및 상기 주사선에 인접하고 그 하부에 위치한 열 중 하나에 속하는 화소전극에 접속된 제2군의 스위칭소자를 포함한다. 상기 제1 및 제2군의 스위칭소자는, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속하도록 주사선을 따라 배치되고, 상기 제1군의 각 스위칭소자로부터 상기 제1군의 스위칭소자에 접속된 화소전극의 투과전극층의 기하학적 중심까지의 거리는, 상기 제2군의 각 스위칭소자로부터 상기 제2군의 스위칭소자에 접속된 화소전극의 투과전극층의 기하학적 중심까지의 거리와 상이한 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 각 화소전극은, 상기 반사전극층으로 이루어진 하나의 투과전극층과 포함한다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사전극층의 하부에 보조용량이 형성되어 있다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 화소전극들은 복수의 화소를 각각 규정하고, 상기 각 화소는, 상기 반사전극층에 의해 규정되는 반사부 및 상기 투과전극층에 의해 규정되는 투과부를 포함한다. 상기 반사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차간의 차는 거의 동일하다.

이 특정된 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사전극층은, 반사도전층; 및 상기 반사도전층의 일면상에 상기 액정층에 대항하도록 제1부 투과도전층을 포함한다.

특히, 상기 두광도전층은 비정질인 것이 바람직하다.

또다 구체적으로, 상기 두광도전층과 상기 투과전극층간의 일함수의 차는 0.3 eV 이내이다.

본 발명의 특정된 바람직한 실시예에 있어서, 상기 투과전극층은 ITO층으로 형성되고, 상기 반사도전층은 A1층을 포함하고, 상기

후영도전층을 주로 인듐산화물과 같은 산화물층 구성되는 산화물층으로 형성되는 것이 바람직하다.

상기 특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상기 후영도전층의 두께는 1 nm 내지 20 nm이다.

다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 화소전극층은 복수의 화소층 각각 규정되고, 상기 각 화소층, 상기 반사전극영역에 의해 규정되는 반사부 및 상기 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 포함한다. 상기 반사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차 사이의 차를 실질적으로 보상하도록, 상기 반사부 및 투과부에 대응하는 역중층의 각 부분에, 선폰 레벨이 상이한 교류신호전압을 인가한다.

이 특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 대향전극은, 상기 화소전극층의 반사전극영역에 대응하는 제1 대향전극; 및 상기 화소전극층의 투과전극영역에 대응하는 제2 대향전극을 포함한다. 상기 제1 및 제2 대향전극은 전기적으로 서로 격리되어 있다.

특히, 상기 제1 및 제2 대향전극은, 형광함으로 연결되는 복수의 분기부를 갖는 빛의 확산판 것이 바람직하다.

또다 구체적으로, 상기 제1 및 제2 대향전극에 인가되는 대향신호전압은, 극성, 주기 및 진폭이 서로 동일하나, 선폰 레벨이 상이한 교류신호전압인 것이 바람직하다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사부는, 상기 반사전극영역, 상기 제1 대향전극, 및 상기 반사전극영역과 상기 제1 대향전극간에 위치한 역중층 부분에 의해 규정되는 반사부 역중층형; 및 상기 반사부 역중층형에 전기적으로 병렬 접속된 제1 보조층형을 포함한다. 상기 투과부는, 상기 투과전극영역, 상기 제2 대향전극, 및 상기 투과전극영역과 상기 제2 대향전극 사이에 위치한 역중층에 의해 규정되는 투과부 역중층형; 및

상기 투과부 역중층형에 전기적으로 병렬로 접속된 제2 보조층형을 포함한다. 상기 제1 대향전극에 인가되는 교류신호전압이, 상기 제1 보조층형이 갖는 제1 보조층형 대향전극에도 인가되고, 상기 제2 대향전극에 인가되는 교류신호전압이, 상기 제2 보조층형이 갖는 제2 보조층형 대향전극에도 인가되는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 의한 역중표시장치는, 화소전극, 역중층 및 적어도 하나의 대향전극을 구비한다. 각 화소전극은 반사전극영역과 투과전극영역을 포함한다. 상기 적어도 하나의 대향전극은 상기 역중층을 통해 상기 화소전극에 대향한다. 상기 화소전극들은 각각 복수의 화소층을 규정하고, 상기 각 화소층은 상기 반사전극영역에 의해 규정되는 반사부 및 상기 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 갖는다. 상기 반사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차는 거의 동일한 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사전극영역, 반사도전층; 및 상기 반사도전층의 일단상에 상기 역중층에 대향하도록 제정된 후영도전층을 포함한다.

이 특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상기 후영도전층은 비정질인 것이 바람직하다.

특히, 상기 후영도전층과 상기 투과전극영역간의 일함수의 차는 0.3 eV 이하이다.

또다 구체적으로, 상기 투과전극영역은 ITO층으로 형성되고, 상기 반사도전층은 Al 층을 포함하고, 상기 후영도전층을 주로 인듐산화물과 같은 산화물층 구성되는 산화물층으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상기 후영도전층의 두께는 1 nm 내지 20 nm이다.

다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차 사이의 차를 실질적으로 보상하도록, 상기 반사부 및 투과부에 대응하는 역중층의 각 부분에, 선폰 레벨이 상이한 교류신호전압을 인가한다.

이 특정한 바람직한 실시예에 있어서, 상기 적어도 하나의 대향전극은, 상기 화소전극층의 반사전극영역에 대응하는 제1 대향전극; 및 상기 화소전극층의 투과전극영역에 대응하는 제2 대향전극을 포함한다. 상기 제1 및 제2 대향전극은 전기적으로 서로 격리되어 있다.

특히, 상기 제1 대향전극 및 상기 제2 대향전극의 각각은, 형광함으로 연결되는 복수의 분기부를 갖는 빛의 확산판이다.

또다 구체적으로, 상기 제1 및 제2 대향전극에 인가되는 대향신호전압은, 극성, 주기 및 진폭이 서로 동일하나, 선폰 레벨이 상이한 교류신호전압인 것이 바람직하다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 상기 반사부는, 상기 반사전극영역, 상기 제1 대향전극, 및 상기 반사전극영역과 상기 제1 대향전극 사이에 위치한 역중층 부분에 의해 규정되는 반사부 역중층형; 및 상기 반사부 역중층형에 전기적으로 병렬 접속된 제1 보조층형을 포함한다. 상기 투과부는, 상기 투과전극영역, 상기 제2 대향전극, 및 상기 투과전극영역과 상기 제2 대향전극 사이에 위치한 역중층 부분에 의해 규정되는 투과부 역중층형; 및 상기 투과부 역중층형에 전기적으로 병렬로 접속된 제2 보조층형을 포함한다. 상기 제1 대향전극에 인가되는 교류신호전압이, 상기 제1 보조층형이 갖는 제1 보조층형 대향전극에도 인가되고, 상기 제2 대향전극에 인가되는 교류신호전압이, 상기 제2 보조층형이 갖는 제2 보조층형 대향전극에도 인가된다.

본 발명의 다른 특징, 소지, 프로세스, 스켈, 및 이점들 중의 한 도면들 참조하여 상세히 설명한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 참조하면서, 본 발명에 따른 역중표시장치의 바람직한 실시예를 설명한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 역중표시장치는, 적어도 반사광을 사용하여 표시를작성 할 수 있는 표시장치이다. 즉, 본 발명은 일반적인 반사형 역중표시장치뿐만 아니라, 그의 각 화소전극에 반사전극영역과 투과전극영역을 포함하고 있는, 소위 '반투과형' 또는 '반사/투과(즉, 듀얼 모드(dual-mode))'라고 지칭하는 역중표시장치에도 적용할 수 있다.

단, 본 명세서에 있어서의 화소전극은 형성 단위의 전극층을 갖는 것은 아니며, 화소마다 제공되고 표시신호전압이 인가되는 복수의 전극층을 포함하더라도 좋다. 즉, 이하에 예시되는 특정 모드 역중표시장치와 같이, 반사전극층으로 반사전극영역을 구성하더라도 좋고, 투과전극층으로 투과전극영역을 구성하더라도 좋다. 이와 달리, 투과전극과 반사부의 조합은 반사전극영역을 구성하지않아도 좋다. 또한, 화소전극은, 단일의 금속막에 (혹은, 투과부)를 제공하여 형성된 화소전극, 즉 반투과도전성막으로 형성된 전극이라도 좋다. 이 구성에서는, 투과부의 투과부에 전극층이 존재하지 않는다. 그러나, 그 둘이 충분히 작은 경우에는 둘 중부의 금속막(즉, 전극층)으로부터 인가되는 전계가 충분히 작을한다. 그리고, 역중층에 인가되는 전압이 금속층의 홀을 실질적으로 명칭을 미치지 않는다. 따라서, 이러한 금속막으로 형성된 화소전극도 반사전극영역과 투과전극영역(혹은 대들)을 갖는 것으로 한다.

투과전계영역과 반사전계영역을 포함하는 역경표시장치는, 반사형 역경표시장치가 달리, 주위 공간에 비교적 우수한 환경에서도 고휘도의 표시를 할 수 있다고 하는 이점이 있다. 또한, 필광현상에 따라 백라이트(back light)를 선택적으로 ON 또는 OFF하면, 상기 장치의 휘도도면에서 표시 동작을 행할 수 있다.

이하에 1

이며, 예컨대 45 Hz 이하의 저주파 구동용 하터라드 플리커(flicker)가 시인(視認)되기 어려운 역경표시장치의 화소배열 및 이러한 장치의 구동방법을 설명한다.

우선, 도 1을 참조하면서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반사형 역경표시장치(100)의 구조를 설명한다. 반사형 역경표시장치(100)는, 저주파 구동회로(도시 안됨)를 포함하며, 저주파 구동회로의 바람직한 실시예에 대해서는 후술한다.

도 1에 도시된 바와 같이, 반사형 역경표시장치(100)는, 복수의 행 및 복수의 열(즉, 매트릭스 형태)로 배열된 복수의 표시화소전극(10) (이하, 간단히 '반사전극'이라고 함), 행방향으로 연장되는 복수의 게이트배스라인(32), 열방향으로 연장되는 복수의 소스배스라인(34), 및 반사전극(10)의 각각에 대응하여 제공된 복수의 TFT(20)를 포함한다. 즉, 각 반사전극(10)은, 그 대응된 TFT(20)를 통해, 하나의 게이트배스라인(32) 및 하나의 소스배스라인(34)에 접속되어 있다.

이 역경표시장치(100)는, 복수의 게이트배스라인(32) 중 하나의 게이트신호전압을 순차 공급함으로써, 복수의 반사전극(10) 중에서 동일한 게이트배스라인 (32)에 접속되어 있는 하나의 군(group)을 순차 선택한다. 그 후, 상기 역경표시장치(100)는 선택된 군의 반사전극(10)에 소스배스라인(34)을 통해 표시신호전압을 공급함으로써, 그에 화상을 표시한다. 즉, 이 역경표시장치(100)는, 선순차 방식에 의해 구동된다.

본 명세서에 있어서, 개개의 게이트배스라인이 선택되어 있는 기간을 '수직주사기간'이라고 하고, 표시된 전면(全篇)에 걸쳐 스캔수 및 게이트배스라인을 주사하는 데 필요한 기간을 '수직주사기간'이라고 한다. 1프레임마다 모든 게이트배스라인을 주사하는 경우(즉, 라드레쉬 레이트가 60Hz인 경우)는, 1프레임주기가 1수직주사기간에 대응한다. 한편, 1필드마다 게이트배스라인이 주사되도록 1프레임을 복수의 필드로 분할하는 경우(예를, 1필드당 4회)는 모든 게이트배스라인을 주사하는 데 필요한 1필드주기가 1수직주사기간에 대응한다. 본 발명의 이 바람직한 실시예에 따른 역경표시장치에서는, 화소전극의 각각에 공급되는 표시신호전압이 45Hz 이하의 저주파에서 감진다. 즉, 역경표시장치(100)는, 1수직주사기간이 1/45초 이하로 되도록 저주파수에서 구동된다.

또한, 복수의 화소전극은, 복수의 행의 각각 및 복수의 열의 각각에 있어서, 역경층에 인가되는 전압의 극성이 일정 수의 화소전극마다 반전되도록 배치되어 있다. 즉, 상기 역경표시장치는 소위 '도트반전방식'에 의해 구동된다. 이하의 바람직한 실시예에서는, 역경표시장치가 1화소마다(즉, 상기 화소전극의 열장 수가 1에 해당) 극성이 반전되어 구동되는 구성을 예시한다. 이와 달리, 적색(R), 녹색(G), 및 청색(B)의 삼원색을 나타내는 연속하는 3개의 화소의 군마다(즉, 상기 화소전극의 열장 수가 3에 해당) 극성이 반전되더라도 좋다.

도트반전방식에 의해 반사형 역경표시장치(100)를 구동하기 위해서는, 도 1에 도시된 바와 같이, TFT(20)에 대하여 반사전극(10)을 세쌍 겹쳐 무늬 형태(hound's-tooth check pattern)를 배열하고 있다. 즉, 각각의 단일의 게이트배스라인(32)에 접속된 TFT(20)는, 2개의 인접한 열 중 하나(예컨대, 상측의 열)에 속하는 반사전극(10)에 접속된 제 1군의 TFT(20)와 다른 인접한 열(예컨대, 하측의 열)에 속하는 반사전극(10)에 접속된 제 2군의 TFT(20)를 포함한다. 또한, 제 1군 및 제 2군의 TFT(20)는, 제 1군의 소스주와 모든 TFT(20)가 제 2군의 소스주와 모든 TFT(20)에 후속하도록 게이트배스라인(32)을 따라 배열되어 있다.

여러한 구성에서, 하나의 게이트배스라인(32)에 선택을 행하다 모든 소스배스라인(34)에 인가되는 표시신호전압의 극성을 반전하고, 또한 다음 수직주사기간에 동일한 반사전극(10)에 인가되는 표시신호전압의 극성을 반전하면, 상기 역경표시장치(100)는 도트반전방식에 의해 구동될 수 있다. 즉, 세쌍 겹쳐 무늬 형태의 TFT(20) 배열과 게이트배스라인의 반전구동방식을 조합함으로써, 실질적인 도트반전구동이 실현된다. 이와 같이, 이 바람직한 실시예의 역경표시장치(100)는, 종래의 게이트라인 반전구동용 회로구성을 사용함으로써 도트반전방식에 의해 구동될 수 있다.

여기서는 편의상, 반전되어야 할 것을 '소스배스라인(34)에 인가되는 표시신호전압의 극성'이라고 표현했다. 그러나, 엄밀히 말하면, 실제로 반전되는 것은, '소스배스라인(34)에 접속된 화소전극(10)'에 의해 구동되는 '역경층에 인가되는 전압의 극성'이다. 즉, 반전되어야 할 것은 '대향전극의 전위에 대한 화소전극의 전위의 극성'이다. 또한 미참가치로, '화소전극(10)에 인가되는 표시신호전압'을 '역경층에 인가되는 전압'과 동일할 것으로서 사용할 것이다.

다음의 표 1은, 세쌍 겹쳐 무늬 형태의 TFT 배열의 바람직한 실시예에 1의 역경표시장치(100)와 종래의 TFT 배열의 역경표시장치에 대해서, 열간조의 화상을 표시한 상태에서, 플리커가 시인되지 않는 대향전압 시표본질을 나타낸다.

표 1

리프레쉬 레이트 (Hz)	수직주사주기 (msec)	종래 배열의 대향전압 시프트치 (\pm mV 이하)	새벽각자무늬 형태 배열의 대향전압 시프트치 (\pm mV 이하)
70.0	14.3	256	527
75.5	57.1	85	123
10.0	100.0	66	111
6.4	157.1	37	144
5.0	200.0	28	146
3.7	271.4	30	169

여기서, 화소 위치는, 이러한 장치 모두에서 $80\mu\text{m} \times \text{RGB} \times 180\mu\text{m}$ 로 하였다.

표1에 나타난 바와 같이, 종래의 배열의 액정표시장치는 70 Hz의 리프레쉬 레이트에서 구동되더라도, 약 250mV의 대향전압 시프트가 발생되어 플리커가 시인되었다. 또한, 리프레쉬 액정표시 5Hz 정도까지 저하시킨 경우에는, 대향전압 시프트가 약 30mV 정도로 작아진다(1라인마다의 움직임이 시인된다). 또한, 그 경우, 리프레쉬 주기(즉, 수직주사주기)가 200ms 정도로써 길어진다. 따라서, 수직주사주기가 대향전압의 선이 서로 교대되는 모양이 관찰자에게 막시(巨眼)에 의해 명백하게 인식되었다.

이에 대하여, 새날 격자 무늬 형태 배열을 채용한 액정표시장치(100)의 화상이 예컨대 5Hz의 레이트에서 리프레쉬되는 경우, 150 mV를 넘는 대향전압 시프트가 생기면 플리커가 시인된다. 그렇다 하더라도, 수직 또는 수평방향으로 인접한 화소에 인가되어 있는 전압의 극성이 서로 상이하기 때문에 상가 플리커는 스트라이프 형태를 형성하지 않는다. 그 때문에, 상가 플리커는, 화상전체의 약간의 불균형할 또는 양의차를 거의 시인할 수 없는 주기의 반복으로서 나타난다는 것에 불과하였다. 이와 같이, 리프레쉬 레이트가 약 5Hz 정도로 낮게 감소되는 경우, 표시물위에 영향을 주는 대향전압 시프트치는 약 150mV 정도이기 때문에, 장치가 양산되는 경우이더라도 용이하게 조정가능한 배열내에 있다. 따라서, 불완전성의 조정에 대해서, 표시되는 화상의 불량의 발생을 상당히 회피할 수 있다.

여와 같이, 새날 격자 무늬 형태의 TFT 배열과 게이트라인 반전구동방식을 조합함으로써, 액정표시장치가 저주파 구동되더라도, 플리커가 시인되지 않고, 또한 저소비전력으로 고품질의 표시가 가능하게 된다.

상기 바람직한 실시예의 액정표시장치(100)는, 게이트버스트라인(32)을 따라 TFT(20)를 새날 격자 무늬 형태로 배열하고 게이트라인 반전방식에 의해 구동한다. 이와 달리, 도2에 도시된 바와 같이 액정표시장치(200)는, 소스버스트라인(34)을 따라 TFT(20)를 새날 격자 무늬 형태로 배열하고 소스라인반전방식에 의해 구동되더라도, 실질적인 도트반전방식에 의해 구동될 수도 있다. 특히, 도2에 도시된 액정표시장치(200)에서는, 하나의 소스버스트라인(34)에 접속한 TFT(20)는, 2개의 인접한 열 중 하나(예컨대, 좌측의 열)에 속하는 반사전극(10)에 접속된 제1군의 TFT(20), 및 다른 인접한 열(예컨대, 우측의 열)에 속하는 반사전극(10)에 접속된 제2군의 TFT(20)를 포함한다. 그리고, 제1군 및 제2군의 TFT(20)는, 제1군의 소정수와 모든 TFT(20)가 제2군의 소정수와 모든 TFT(20)에 후속하도록 소스버스트라인(34)을 따라 배열되어 있다.

이러한 구성에서, 각각의 수직주사기간내에서는 하나의 소스버스트라인(34)에 인가되는 표시신호전압의 극성과 그와 인접하는 소스버스트라인(34)에 인가되는 표시신호전압의 극성을 서로 반대로 하고, 또한 다른 수직주사기간내에서는 각각의 소스버스트라인(34)에 인가되는 표시신호전압의 극성을 반전하면, 상가 액정표시장치(200)를 도트반전방식에 의해서도 구동할 수 있다. 즉, TFT(20)의 새날 격자 무늬 형태 배열과 소스라인 반전구동방식을 조합함으로써, 실질적인 도트반전방식에 실현된다. 이와 같이, 이 바람직한 실시예의 액정표시장치(200)는, 종래의 소스라인 반전구동용 회로구성을 사용함으로써 도트반전방식에 의해 구동될 수 있다.

그러나, 단 소스라인 반전구동방식에서는, 대향전압이 저폭구동된다. 따라서, 액정층에 인가되는 구동전압의 잔류분, 소스버스트라인(34)으로부터 공급되는 표시신호전압의 잔류에 의해 규정되어야 한다. 따라서, 대향전압에 인가되는 전압과 소스버스트라인(34)에 인가되는 표시신호전압 사이의 차가 액정층에 인가되는 구동전압의 잔류를 규정하는 게이트라인의 반전구동방식에 의해, 표시신호전압의 잔류를 증가시킬 필요가 있다. 즉, 소스도트층의 구동회로는 높은 내압(breakdown voltage)이 요구되고, 소스라인 반전구동방식은, 게이트라인의 반전구동방식보다 소비전력이 크다. 이 때문에, 게이트라인의 반전구동방식과 소스라인 반전구동방식보다 바람직하다.

상술한 바와 같이, 새날 격자 무늬 형태의 TFT 배열과 게이트라인 반전구동방식을 조합함으로써, 액정표시장치를 저주파 구동되더라도 플리커가 시인되지 않는 고품질의 화상을 표시할 수 있다.

그러나, 도1 또는 도2에 도시된 바와 같이, 각 반사전극(또는 화소전극)(10)과 그 인접한 TFT(20) 사이의 접속관계는 일정하게 유지한 채로 새날 격자 무늬 형태의 배열을 형성하면, 인접하는 2개의 반사전극(10)은 서로 상이한 방향을 향하게 된다. 예컨대, 상가 도1에 도시된 배열에서, 우측으로 인접하는 2개의 반사전극(10) 중 일방은, 타방을 180°회전하여 배치되어 있다. 한편, 도2에 도시된 배열에서, 수직으로 인접하는 2개의 반사전극(10) 중 일방은, 타방을 소스버스트라인(34)을 경유(繞轉)함으로써 하여 경유(繞轉) 조차함으로써 배치된다. 따라서, 도1 또는 도2에 도시된 바와 같이 반사전극(10)이 180°회전 또는 경유조작을 통해 대칭적으로 배열되어 있지 않으면, TFT(20)가 새날 격자 무늬 형태로 배열된 것과 같이 반사전극(10)의 배치가 불규칙한 것으로 된다. 그 경우, 반사전극(10)(또는 화소)의 불규칙한 배열이 지그재그 선(zigzag line)으로써 시인되기도 한다. 이러한 지그재그 선은, 리프레쉬 레이트가 45Hz 이하인 경우에 특히 현저해진다.

이와 같은 일치하지 않는 상황을 방지하기 위해서는, 서로 합당한 형상의 반사전극(10)을 형성할 및 열방향에서 실질적으로 일치선으로 배치해야 한다. 즉, 모든 반사전극(10)은 서로 합당한 형상을 갖고, 열방향 또는 열방향으로 편정조직화 된 실질적으로 서로 전부 일치하지도록 배치하면 좋다. 또한, 반사전극(10)이 자체가 완전히 일치선으로 배치되어 있지 않은 경우라도, 적어도 반사전극(10)의 기하학적 중심이 열방향 및 열방향으로 편정조직으로 일치선으로 배치되어야 한다. 그러나, 지그재그 선이 거의 사인파가 아예 없거나,

도1 및 도2에 도시된 액정표시장치(100,200)에서, 각 반사전극(10)은 그 연결된 TFT(20)를 덮지 않도록 구형(rectangular)의 일부가缺인(notched) 평면 형상을 갖고 있다. 이와 달리, 각 반사전극(10)은 그 TFT(20)를 덮는 구형의 전극이라든가 좋다. 그 경우, 액정표시장치(100 또는 200)를 45Hz 이하에서 저주파 구동하더라도, 지그재그 선이 사인파로 일게 된다.

상기 바람직한 실시예에서는, 본 발명을 반사형 액정표시장치에 적용하였다. 그러나, 본 발명은 반투과도전선막(예컨대, 복수의 금속을 갖는 막)으로 형성된 반투과도전선극(10)을 포함하는 반투과형 액정표시장치에 관해서도 마찬가지로 적용할 수 있고, 또한 그 경우에도 더한가지의 수정을 얻을 수 있다.

유일 모드 액정표시장치

도1a, 도1b 및 도1c를 참조하면, TFT 배열과 조합되는 화소전극(10)의 바람직한 배열을 두가지 반사 액정표시장치(이하, "유일 모드 액정표시장치"라고 할)에 관해서 설명한다. 이하에 제시하는 유일 모드 액정표시장치에서, 각각의 화소전극은 반사전극영역과 투과전극영역을 포함한다. 또한, 각각의 화소는, 반사전극영역으로부터 반사된 광을 사용하여 반사모드에서 표시광학을 행하는 반사부; 및 투과전극영역을 투과한 광을 사용하여 투과모드에서 표시광학을 행하는 투과부를 포함한다. 관측을 갖는 광학적으로 화소전극을 형성한 반투과형 액정표시장치에서는, 관측을 투과한 광과 투과영역으로부터 반사된 광이 분리되어 사인되지 않는다. 이에 대하여, 유일 모드 액정표시장치에서는, 투과부를 투과한 광과 반사부로부터 반사된 광이 분리되어 사인된다.

도3a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유일 모드 액정표시장치(300)를 도시한다. 상기 액정표시장치(300)에서는, 게이트버스라인(32)에 대하여 TFT(20)를 세로 각자 두번 배열한 구조를 채용한다. 도1에 도시된 액정표시장치(10)와 같이, 게이트라인과 반정구동방식에 의해서, 액정표시장치(300)에 대해 실질적으로 도트반정구동이 실현된다. 유일 모드 액정표시장치(300)에서, 각 화소전극(10)은 반사전극영역(10a)과 투과전극영역(10b)을 포함한다. 화소전극영역(10a)은, 서로 합당한 형상을 갖고, 열방향(피치 Px에서) 또는 열방향으로(피치 Py에서) 편정조직화 된 실질적으로 서로 전부 일치하지도록 배치되어 있다. 즉, 투과전극영역(10b)은 열방향 및 열방향에서 일치선으로 배열되어 있다.

도3b는, 종래의 또는 일반적인 설계로서는 매우 세밀 각자 두번 배열한 TFT 배열을 갖도록 제정하는 액정표시장치(300')를 도시하고 있다. 도3a에 도시된 바와 같이, 각 TFT(20)와 그 연결된 화소전극(10) 사이의 배치관계가 알맞게 유지되고 있다. 그러나, 액정표시장치(300')에서는, 투과전극영역(10b)이 열방향으로 불규칙하게 배치되어 있고, 2개의 수평방향으로 인접한 투과전극영역(10b)의 중심 사이에서의 사인파와 Py/2이든, 이는 열방향의 피치 Px보다 크다. 그 때문에, 표시용량이 투과도에서 행해지는 동안, 투과전극영역(10b)의 불규칙한 배열이 지그재그 선으로서 사인된다. 또한, 도3a에 도시된 예에서는, 각 화소전극(10)은 반사전극영역(10a)으로 표지된 유일한 투과전극영역(10b)을 포함한다. 따라서, 투과전극영역(10b)의 기하학적 중심의 불규칙한 시표현은, 반사전극영역(10a)의 기하학적 중심의 불규칙한 시표현을 야기한다. 그 때문에, 반사모드에서 표시용량이 행해지는 동안에도, 지그재그 선이 사인된다.

이에 대하여, 도3a에 도시된 액정표시장치(300)에서는, 투과전극영역(10b)이 열방향으로 일치선으로 배치되어 있다. 따라서, 투과모드에서 표시용량이 행해지는 동안에도 지그재그 선이 사인되지 않는다. 단, 투과전극영역(10b)은 도3a에 도시된 바와 같이 일치선으로 배치된 불이 있다. 이는, 열방향에서 축정된 투과전극영역(10b)의 중심의 사표현이 열방향에서의 그의 피치의 절반 이하인, 상기 지그재그 선이 거의 사인될 수 있기 때문이다. 물론, 투과전극영역(10b)은 그의 기하학적 중심이 일치선으로 배열되어 있는 것이 바람직하며, 또한 상기한 바와 같이, 서로 합당한 형상을 갖는 투과전극영역(10b)이 일치선으로 배열되어 있는 것은 더욱 바람직하다.

유일 모드 액정표시장치에 있어서는(특히, 각 화소전극(10)의 반사전극영역(10a)으로 표지된 유일한 투과전극영역(10b)을 갖는 액정표시장치에 있어서는), 투과전극영역(10b)의 배치가 표시되는 화상의 품질에 영향을 주기 쉽다. 따라서, 투과전극영역(10b)이 상기 관계로 인접하는 것이 특히 바람직하다. 물론, 반사전극영역(10a)도 상기 관계를 만족하는 것이 바람직하다.

투과전극영역(10b) 및/또는 반사전극영역(10a)의 불규칙한 배치가 지그재그 선으로서 사인되는 현상인, 액정표시장치(45Hz 이하에서 저주파 구동되는 경우에 있어서 특히 현저하다. 그러나, 액정표시장치(60Hz 이상의 주파수에서 구동되더라도, 표시되는 화상의 품질은 지그재그 선에 의해 저하된다. 따라서, 저주파 구동되는 액정표시장치에 한정되지 않고, 세밀 각자 두번 배열한 TFT 배열을 갖는 유일 모드 액정표시장치에 관해서도 상기 효과를 얻을 수 있다. 또한, 상술한 액정표시장치(100)의 같이, 액정표시장치(300)를 저주파 구동하더라도, 상기 장치(300)는 플리커가 거의 사인되지 않는 고품질의 화상을 표시할 수 있다.

다음, 도4 및 도5를 참조하면서, 유일 모드 액정표시장치(300)의 구조를 더욱 상세하게 설명한다. 도4는 유일 모드 액정표시장치(300)를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도5는 그 평면도이다. 도4에 도시된 단면은 도5에 도시된 IV-IV 선에 따른 것이다.

도4에 도시된 바와 같이, 액정표시장치(300)는 2장의 절연성기판(예컨대, 유리기판)(1,12) 및 상기 기판(1,12) 사이에 배치된 액층(42)을 포함한다.

액층(42)에 대하여는 절연성기판(11)의 표면에는, 광저장층(16) 및 대향전극(또는 공통전극)(19)이 이 순서로 적층되어 있다. 상기 절연성기판(11)의 상측 표면에는, 입사광을 제어하기 위한 위상지판(15), 편광판(16) 및 반사방지막(17)이 이 순서로 적층되어 있다. 반사방지막(17)은 투명하여야 한다. 또한, 액층(42)에 가까운 절연성기판(11)의 최내측 표면에는, 투광막(도시 안함)이 제공되어 있다. 특별히, 도4에 도시하지는 않았지만, 절연성기판(12)의 외측 표면에도 다른 위상지판, 다른 편광판 및 유리이트가 제공되어 있다.

액층(42)에 대하여는 절연성기판(12)의 표면에는, TFT(20), 게이트버스라인(32), 소스배선라인(34) 및 화소전극(10)이 도5에 도시된 바와 같이 형성되어 있다. 각 화소전극(10)은 하나의 게이트버스라인(32) 및 하나의 소스배선라인(34)과 하나의 TFT(20)를 통해 접속되어 있다. 화소전극(10)은, 반사전극영역(10a)과 투과전극영역(10b)을 포함한다.

도4에 도시된 바와 같이, 각 TFT(20)는, 게이트버스라인(32)의 일부로서 형성된 게이트전극(32a); 상기 게이트전극(32a)을 덮도록 형성된

게이트로직영역(21): 상기 게이트로직영역(21)상에 형성된 반도체층(예컨대, 어몰퍼스 실리콘층)(22); 및 이를 반도체상에 형성된 소스/드레인전극(24,25)을 포함한다. 반도체층(22)과 소스/드레인전극(24,25) 사이에는, 콘택트층(23)이 형성되어 있다. 콘택트층(24)은, ITO 층(24a)과 Ta 층(24b)으로 형성된 2층 구조를 가지며, 이는 소스바스라임(34)과 일체로 형성되어 있다. 마찬가지로, 드레인전극(25)도 ITO 층(25a)과 Ta 층(25b)으로 형성된 2층 구조를 갖는다. ITO 층(25a)의 연장부분은, 투과전극영역(10b) 및 보조용량전극(35)을 형성하고 있다.

다른 종단영역(예컨대, SIN 역)(26) 및 종단전극영역(예컨대, 감광성수지막)(27)이 TFT(20)를 밀도적으로 형성되어 있다. 종단전극영역(27)의 표면의 일부에는 미세한 요철이 형성되어 있다. 종단전극영역(27)상의 반사전극(29)(반사전극영역(10a)에 대응)은, 종단전극영역(27)의 표면의 요철을 방출하여 표면광을 갖고 있고, 입사광을 적절하게 확산 반사한다. 어 반사전극(29)은, Mo 역(29a)에 의해 형성된 2층 구조를 갖고 있다. 반사전극(29)은, 종단전극영역(27)을 통해 형성된 개구부(27a)와 콘택트층(27b)에 있어서, ITO 층(25a)과 전기적으로 접촉하고 있다. 반사전극(29)이 존재하지 않는 개구부(27a)내의 ITO 층(25a)의 부분은 투과전극영역(10b)으로서 기능한다.

도5에 도시된 바와 같이, 양의 1개의 게이트바스라임(32)에 접속된 TFT(20)는, 상기 게이트바스라임(32)의 상부의 일정한 영역에 속하는 화소전극(10)에 접속된 제1군의 TFT(20); 및 상기 게이트바스라임(32)의 하부의 일정한 영역에 속하는 화소전극(10)에 접속된 제2군의 TFT(20)를 포함한다. 제1군 및 제2군의 TFT(20)는 게이트바스라임(32)을 따라 교대로 배열된다. 따라서, TFT(20)와 화소전극(10)은, TFT(20)로부터 더 먼 거리에 화소전극(10)의 투과전극영역(10b)의 기하학적 중심까지의 거리와, 일정한 TFT(20)로부터 더 먼 거리에 화소전극(10)의 투과전극영역(10b)의 기하학적 중심까지의 상이한 거리와 교대로도록 배치되어 있다. 이러한 레이아웃에서, 투과전극영역(10b)은 상기 조건을 만족하도록 병행적으로 규칙적으로 배열될 수 있다.

반사전극(29)(즉, 반사전극영역(10a))과 대향전극(19) 사이에 위치한 액정층(42)의 부분에서는 반사모드의 표시특성이 좋게된다. 한편, 투과전극영역(10b)과 대향전극(19) 사이에 위치한 액정층(42)의 다른 부분에서는 투과모드의 표시특성이 좋게된다. 투과모드에서 표시특성을 갖는 투과부(또는 투과영역)에 대응하는 액정층(42)의 부분은, 반사모드에서 표시특성을 갖는 반사부(또는 반사영역)에 대응하는 액정층(42)의 부분보다 두꺼운, 이러한 상기 액정층(42)의 두 부분 사이의 평면의 치는, 대향 종단전극영역(27)의 두께와 동등하다. 이러한 구조를 사용하면, 투과모드와 반사모드에서 표시특성을 최적화할 수 있다. 투과부에 대응하는 액정층(42)의 부분은 반사부에 대응하는 액정층(42)의 부분보다 두 배 두꺼운 것이 바람직하다.

액정표시장치(300)는, 화소전극(10), 대향전극(19) 및 이들 전극(10,19) 사이에 위치한 액정층(42)의 부분에 의해 형성되는 액정층용(fliquid crystal capacitor) C_{LC} , 및 상기 액정층용 C_{LC} 와 전기적으로 병렬로 접속된 보조용량 C_{OS} 을 포함한다. 보조용량 C_{OS} 은, 보조용량배선(33)(게이트바스라임(32)과 동일 공평에서 형성됨), 게이트로직영역(21) 및 ITO 층(25a)의 부분(즉, 보조용량전극(35))에 의해 형성되어 있다. 도4에 도시된 바와 같이, ITO 층(25a)의 그 부분은 그들 사이에 제2개의 제형된 게이트로직영역(21)에 의해 보조용량배선(33)과 대향한다. 보조용량 C_{OS} 은, 화소전극과 배선층으로 적층시키지 않도록, 반사전극(29)의 하부에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 보조용량용 형성으로부터, 대향전극 시프트층 작게 할 수 있어, 롤러커패시터 커패시턴스할 수 있다. 큰 커패시턴스치를 갖는 보조용량용 형성하여 롤러커패시터 배선층 최소화하기 위해, 보조용량 C_{OS} 은 비교적 큰 커패시턴스치를 갖는 것에 바람직하다. G: 비활성화된 표시영역에서, 비전도성물질(10a)의 연결을 화소전극(10)의 60%로 하고 리프터층 5Hz로 하였을 때, 99%의 전압분배율(보통은 보류력(retentivity))을 실현하기 위해서, 보조용량 C_{OS} 은 0.96pF의 커패시턴스치를 갖는다. 0.48pF의 액정커패시턴스 C_{LC} 에 대한 어 보조커패시턴스 C_{OS} 의 비율은 2.00이다. 동일한 이유로, 상술한 액정표시장치(100 또는 200)에 관해서도 보조용량 C_{OS} 을 제공하는 것이 바람직하다.

상기된 바람직한 실시예에 따른 듀얼 모드 액정표시장치(300)에서는, 게이트바스라임(32)에 대하여 TFT(20)를 사방 격자 무늬 형태로 배열한다. 이와 달리, 상기한 액정표시장치(200)에서와 같이, 소스바스라임(34)에 대하여 TFT(20)를 사방 격자 무늬 형태로 배열하더라도 좋다. 또한, 일반적으로 듀얼 모드 액정표시장치에서는, 화소전극이 상기한 바람직한 실시예에서와 같이 배열될 필요가 없다. 예컨대, 도6에 도시된 바와 같이, 각 화소전극(10)의 투과전극영역(10b)을 2개의 투과전극영역(10b',10b'')으로 분할하더라도 좋다. 이와 달리, 투과전극영역(10b)을 3개 이상으로 분할하더라도 좋다. 그러나, 상기 다른 일의 바람직한 실시예에서는, 투과전극영역(10b',10b'') 등이 전체에서 상기 조건을 만족하는 것이 바람직하다. 또한, 투과전극영역(10b',10b'') 동등, 투과전극영역(10b',10b'') 등이 상기된 조건을 만족하도록 배치되는 것이 더욱 바람직하다.

또한, 듀얼 모드 액정표시장치(300)에서는, 그 각 구성요소의 구조나 재료가 상기한 예에 한정되지 않고, 대신에 필지된 일의의 구조 및 재료를 사용해도 좋다. 또한, 스위칭 소자는 TFT(20)일 필요 없이, FET 또는 양의의 다른 3전자 소자여도 좋다. 또한, 듀얼 모드 액정표시장치(300)는 공지된 프로세스에 의해 제조되어도 좋다(예컨대, 일본 공개특허공보 제2000-305110호 참조).

지주파 구동방문

여하, 액정표시장치를 지주파 구동하기 위해 사용되는 회로의 바람직한 실시예를 설명한다.

도7은 본 발명의 바람직한 실시예 1에 따른 액정표시장치(1)의 일례를 도시하는 블록도이다. 액정표시장치(1)은, 상기 액정표시장치(100, 200,300)를 대표하고 있다.

도7에 도시된 바와 같이, 액정표시장치(1)은, 액정패널(2) 및 지주파 구동회로(8)를 포함한다. 액정패널(2)은, 상술한 액정표시장치(100, 200 또는 300)의 구성을 가지는 적어도, 제1면 구동회로(8)는, 게이트드라이버(3), 소스드라이버(4), 콘트롤 IC(5), 화상메모리(6) 및 동기화클럭 발생회로(7)를 포함한다.

게이트드라이버(3)는 액정패널(2)의 게이트바스라임(32)에, 선택기간과 비선택기간을 나타내는 게이트신호를 출력하는 게이트신호드라이버로서 제공된다. 소스드라이버(4)는 액정패널(2)의 각 소스바스라임(34)을 통해 상기 선택되어 있는 게이트바스라임(32)상의 각 화소전극에 화상데이터를 공급하는 데이터신호드라이버로서 제공된다. 상기 소스드라이버(4)는 고품위구동방식에 의해 표시(또는 데이터)신호로서 화상데이터를 출력한다. 콘트롤 IC(5)는, 예컨대 컴퓨터 내부에 있는 화상메모리(6)에 기억되어 있는 화상데이터를 주입하고, 게이트드라이버(3)에 게이트신호를 발생시키는 GSP 및 게이트클럭신호 GCK를 출력하고, 소스드라이버(4)에 AGS의

계조데이터, 소스스타트펄스신호 SP 및 소스클럭신호 SCK를 각각 출력한다.

주파수설정수단으로서 동기클럭발생회로(7)가 제공된다. 특히, 상기 동기클럭발생회로(7)는 코트릭 IC(5) 및 회상데이터모리(8)에 동기클럭소스를 발생 출력하는, 그 클럭출시에 응답하여, 코트릭 IC(5)가 회상데이터를 복출출력하도록 하고, 게이트스타트펄스신호 GSP, 게이트클럭신호 GCK, 소스스타트펄스신호 SP 및 소스클럭신호 SCK를 출력하도록 한다. 이 과정에서, 상기 동기클럭발생회로(7)는, 상기 각 신호의 주파수가 역점전압(2)의 회상의 리프래쉬 주파수와 동등하도록, 동기클럭발생회로(7)의 주파수를 설정한다. 게이트스타트펄스신호 GSP의 주파수는 상기 리프래쉬 주파수와 동등하다. 동기클럭발생회로(7)는 적어도 1개의 리프래쉬 클럭을 90Hz 이하로 설정할 수 있고, 또한 30Hz를 초과하는 복수의 리프래쉬 클럭을 클럭할 수도 있다.

도7에 도시된 바람직한 실시예에서는, 동기클럭발생회로(7)가 외부로부터 입력되는 주파수설정신호를 M1, M2에 응답하여 리프래쉬 레이트를 변경한다. 주파수설정신호의 수는 임의의 수를 사용해도 좋다. 예컨대, 도7에 도시된 바람직한 실시예에서의 같이 두 가지의 주파수설정신호 M1, M2가 있다고 하면, 동기클럭발생회로(7)는 이의의 표2에 나타난 바와 같이 4개의 리프래쉬 레이트를 설정할 수 있다.

표 2

M1	M2	주파수 (Hz)
H	H	60
H	L	30
L	H	15
L	L	6

도7에 도시된 바람직한 실시예에서와 같이, 동기클럭발생회로(7)에 복수의 주파수설정신호를 입력함으로써 리프래쉬 레이트를 설정해도 된다. 이와 달리, 동기클럭발생회로(7)가 리프래쉬 레이트를 조정할 뿐 아니라 리프래쉬 레이트 선택용 스위치를 포함하더라도 좋다. 클럭 사용자의 편의를 위해 역점표시장치(1)의 광채(casing) 외주면에 리프래쉬 레이트를 조정할 뿐 아니라 선택용 스위치 등을 제공하는 것도 가능하다. 앞의 경우에, 동기클럭발생회로(7)는, 상기 클럭발생회로(7)가 외부로부터의 지시에 따라 리프래쉬 레이트를 설정할 수 있는 한 임의의 구성이더라도 좋다. 또는, 상기 동기클럭발생회로(7)는 표시되는 회상의 타입에 따라 자동으로 리프래쉬 레이트가 변경되도록 구성하는 것도 가능하다.

게이트데이터버(3)는, 코트릭 IC(5)로부터 공급된 게이트바스타트펄스신호 GSP에 응답하여, 역점전압(2)의 주파수 계산한다. 한편, 게이트클럭신호 GCK에 응답하여, 게이트데이터버(3)는 상기 게이트바스타트펄스신호 GSP 하나에 소지 선택전압을 인가한다. 코트릭 IC(5)로부터 공급된 소스스타트펄스신호 SP의 첫 번째 펄스에 응답하여, 소스데이터버(4)는 각 화소의 계조데이터를 소스클럭신호 SCK에 동기하여 레지스터에 저장한다. 소스스타트펄스신호 SP의 다음 펄스에서, 소스데이터버(4)는 역점전압(2)의 각 소스바스타트(34)에 계조데이터를 기입한다.

도8a 및 도8b는 각각 상기 보조용량 C_{03} 를 포함하는 역점전압(2)(예컨대, 역점표시장치(300)의 역점전압)에 있어서의 1화소의 동기회로를 도시한다. 도8a에 도시된 동기회로에서는, 대향전극(19)과 최소전극(10) 사이에 역점전압(42)을 인가함으로써 형성된 역점용량 C_{01} , 및 보조용량용 전극판(35)과 보조용량배선(33) 사이에 게이트볼트연막(21)을 형성함으로써 형성된 보조용량 C_{02} 가 TFT(20)에 형성된 플레이트와 있고, 대향전극(19) 및 보조용량배선(33)에는 일정한 DC 전위가 공급된다. 한편 도8b에 도시된 동기회로에서, 상기 역점용량 C_{01} 의 대향전극(19)에는 배선을 통해 AC 전압 Va가 인가되고, 상기 보조용량 C_{02} 의 보조용량배선(33)에는 다른 배선을 통해 다른 AC 전압 Vb가 인가된다. AC 전압 Va 및 Vb는 진폭이 동일하고, 위상이 서로 일치하고 있다. 따라서, 이 경우, 대향전극(19) 및 보조용량배선(33)의 전위는 서로 동일상으로 진동한다. 또한, 도8b에 도시된 회로에서와 같이 역점용량 C_{01} 및 보조용량 C_{02} 가 서로 동일로 플레이트와 연결되어 있고, 일정한 DC 전위 대신에 배선을 통해 공통의 AC 전위를 인가하는 경우도 있다.

아울러 각 동기회로에서는, 게이트바스타트(32)에 선택전압을 인가하여 TFT(20)를 ON으로 하고, 소스바스타트(34)를 통해 역점용량 C_{01} 및 보조용량 C_{02} 에 표시전압을 공급한다. 다음, 게이트바스타트(32)에 비선택전압을 인가하여 TFT(20)를 OFF로 한다. 이 결과, 화소는 역점용량 C_{01} 과 보조용량 C_{02} 에 저장되어 있는 전하를 보유한다. 이 바람직한 실시예에서는, 화소의 보조용량 C_{02} 를 형성하는 보조용량배선(33)을 게이트바스타트(32)와 커플링커패시터(coupling capacitor)를 형성하지 않는 위치에 제공한다(예컨대, 도5 참조). 따라서, 도8a 및 도8b에 도시된 동기회로는 이 커플링커패시터를 무시한다. 이 상태에서 동기클럭발생회로(7)에 의해 역점용량 C_{01} 에 저장된 전하(즉, 역점전압(2)에 표시되는 회상)가 45Hz 이하의 레이트에서 리프래쉬되도록 리프래쉬 레이트를 변경하면, 게이트바스타트(32)의 전위 잡음이 현저하게 변하는 경우에도 최소전극(10)(즉, 역점용량 C_{01} 의 전극)의 전위 변동이 최소화될 수 있다. 이는 본-게이트구조에 의해 보조용량 C_{02} 를 최소화하고 있는 경우와 반대이다.

역점표시장치(1)는 45Hz 이하에서 자주다 구동되는 것이 바람직하다. 이는 게이트신호의 주파수가 감소하더라도, 게이트신호데이터버의 소스버퍼에 충분한 차전압과, 표시전압의 크기가 낮은 주파수에서 변조되며, 데이터신호데이터버(또는 도7에 도시된 예에서는 소스데이터버(4))의 소스전압이 충분히 저감될 수 있기 때문이다. 또한, 화소전극(10)의 전위변동이 최소화되기 때문에, 어떤 플러시도 시간되지 않고 안정하게 고휘도의 회상을 표시할 수 있다.

도9의 회로(a), (b), (c), (d) 및 (e)는 역점표시장치(1)를 자주다 구동할 경우의 게이트신호의 파형, 다른 게이트신호의 파형, 데이터신호(또는 표시신호)의 파형, 최소전극(10)의 전위 및 바스타트(29)으로부터 바스타트 광의 강도를 각각 도시한다. 이 경우, 회상은 60Hz의 10분의 1인 6Hz의 레이트에서 리프래쉬되었다. 자체하는, 6Hz의 레이트에서 레이트에 대응하는 각 리프래쉬 주가 167ms에, 각 게이트바스타트(32)에 선택되는 0.7ms의 선택기간과, 및 상기 게이트바스타트(32)에 선택되지 않은 166.3ms의 비선택기간으로 이루어진다. 상기

액정표시장치(1)는, 각 소스보스트라인(34)에 공급되는 데이터신호의 극성을 상기 게이트신호의 각 펄스에 응답하여 변경하고, 또한 각 소스에는 화상인 리프래쉬를 제공한다. 상기 이전의 것에 반하여는 극성을 갖는 데이터신호를 입력하는 방식이론을 구동한다.

도9의 패턴(a)은, 주목하고 있는 화소를 포함하는 게이트보스트라인(32)에 주시되는 상기 게이트보스트라인(32)상에 출력되는 게이트신호의 파형을 도시한다. 편의상, 여기서서는 주치의 게이트보스트라인(32)을 '전면 게이트보스트라인: (32)'이라고 하고, 전치의 게이트보스트라인(32)을 '분할 게이트보스트라인(32)'이라고 한다. 도9의 패턴(b)은 주목하고 있는 화소(즉, 자단(自段))를 포함하는 전체 게이트보스트라인(32)에 출력되는 게이트신호의 파형을 도시한다. 도9의 패턴(c)은 주목하고 있는 화소를 포함하는 소스보스트라인(34)에 출력되는 데이터신호의 파형을 도시한다. 그리고, 도9의 패턴(d)은 주목하고 있는 화소의 화소전극(10)의 전류레벨을 도시한다. 도9의 패턴(a) 및 (c)부터 알 수 있듯이, 이전 게이트보스트라인(32)에 선택전압이 인가되고 있는 동안, 화소전극(10)의 전류레벨은 일정하다. 이 소크가긴동안, 반사전극(29)으로부터 반사되는 광의 강도는, 도9의 패턴(e)에 의해 도시된 바와 같이 변형가 거의 확인되지 않았다. 또한, 복사(自發)에 의한 열기의 결과에서도, 관찰자에게 미묘한 질서화되고 시인되지 않고, 감지하고 감지할 수 있는 화상이 화면에 표시될 수 있음이 확인되었다. 화소전극(10)의 평균전극면적(10b)을 사용하여 투과도에서 화상을 표시할 때에 마찬가지로 결과가 얻어졌다.

또한, 액정표시장치(1)의 소비전력이 측정되었다. 특히, 액정표시장치(1)를 16.7msec의 리프래쉬 주기(즉, 60Hz의 리프래쉬 레이트)에서 구동하였을 때, 상기 장치(1)는 160mW의 전력을 소비하였다. 한편, 액정표시장치(1)를 167msec의 리프래쉬 주기(즉, 6Hz의 리프래쉬 레이트)에서 구동하였을 때, 상기 장치(1)는 단지 40mW의 전력을 소비하였다. 따라서, 소비전력이 크게 저감될 수 있는 것을 확인하였다.

도9에 도시된 예에서는, 리프래쉬 레이트를 6Hz로 하였다. 그러나, 상기 리프래쉬 레이트를 변형할 수 있는 범위인 0.5Hz 내지 45Hz내의 임의의 다른 값이여도 좋다.

그 이유를 도10a 및 도10b를 참조하면서 설명한다. 도10a 및 도10b는, 액정층(42)의 액정 재료(예컨대, 메르크사(Merck & Co., Ltd)에 의해 제조된 ZLI-4972)에 관해서, 가동 시간을 대략 100μsec로 고정하였을 때의 상기 전압배열을 Hz의 구동주파수(또는 리프래쉬 레이트) 의존성을 보여준다. 도10b는 도10a 중 구동주파수가 0Hz 내지 5Hz인 영역을 확대한 도면이다.

도10b로부터 알 수 있듯이, 구동주파수가 1Hz를 할 때 상기 액정전압배열을 Hz를 약 97% 정도를 높다. 그러나, 구동주파수가 1Hz 이하로 감소되면 전압배열을 Hz를 현저하게 저하되기 시작한다. 그리고 구동주파수가 (상기 배율을 Hz에 약 92%를 더한) 0.5Hz보다 낮게 되면 상기 배율을 Hz를 급격하게 저하된다. 액정전압배열을 Hz에 너무 낮게 되면, 액정층(42)이 TFT(20)로부터 무시할 수 없는 양의 누전전류가 흘러서, 화소전극(10)의 전류레벨이 크게 변형된다. 그 후, 밝기도 변형하여 불리하게 나타나 시인되고 된다. 또한, 여기서 눈여겨고 있는 바와 같이, 상기 가동전압이 설정된 후의 짧은 시간영역(1 내지 2초의 오더(order))에는, 일반적으로 TFT(20)의 OFF-상태 저하가 크게 변형하지 않는다. 따라서, 표시신호의 물리치는 액정전압배열을 Hz에 크게 의존한다.

이 때문에, 화소전극(10)의 전류레벨의 변동을 감소시키기 위해, 리프래쉬 레이트를 45Hz 이하로 하면서, 약한을 0.5Hz로 하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 액정표시장치(1)의 소비전력을 충분히 저감시킬 수 있고, 양치기 않는 물리치도 제거할 수 있다. 더욱 바람직하게는, 리프래쉬 레이트를 15Hz 이하로 하면서 하한을 1Hz로 한다. 그러면, 소비전력을 더욱 저감시킬 수 있고, 화소전극(10)의 전류레벨의 변동을 최소화할 수 있다. 이에 의해, 매우 적은 저전압화되, 보다 확실하게 물리치를 제거할 수 있다.

또한, 질소화 반와 같이, 열기불확실성(7)은 복수의 리프래쉬 레이트를 설정할 수 있다. 따라서, 의도하는 여러단계이론(또는 표시되는 화상의 특정된 단위)에 따라 이러한 리프래쉬 레이트를 선택적으로 사용해도 좋다. 예컨대, 정지화상이나 움직임이 적은 화상을 표시하는 경우에는, 리프래쉬 레이트를 45Hz 이하로 설정하여 저전압배열을 사용하여 화상을 표시하는 경우에도, 리프래쉬 레이트를 45Hz 이상으로 설정하여 스무스(smooth)한 표시를 확보한다. 상기 리프래쉬 레이트는 각각의 리프래쉬 레이트가 가장 낮은 리프래쉬 레이트의 배수가 되도록 15Hz, 30Hz, 45Hz 및 60Hz를 포함하더라도 좋다. 그 경우, 리프래쉬 레이트에 곱하는 기동준비시간이 증가한다. 또한, 리프래쉬 레이트를 간헐한 경우, 정공도는 표시신호의 수직나선 또는 수직을 간헐할 수 있다. 또한, 각 리프래쉬 레이트는 가장 낮은 리프래쉬 레이트에 2의 n승(n은 정수(integer))배를 하여 얻는 것이 바람직하다. 예컨대, 상기 리프래쉬 레이트는 15Hz, 30Hz(즉, 15Hz의 2배) 및 60Hz(즉, 15Hz의 4배)를 포함하더라도 좋다. 그리고, 가장 낮은 주파수를 나타내는 논리신호를 2의 n승(분류)의 항으로 주파수배열을 할하는 통상의 간단한 분주회로를 사용하여, 각 리프래쉬 레이트를 생성할 수 있다.

또한, 액정표시장치(1)에서는, 액정패널(2)상에 표시되는 화상을 상이한 화상으로 갱신하는 리프래쉬 레이트(즉, 각 화소에 상이한 화상의 데이터)를 제공하고 화면의 화상을 갱신하기 위한 표시신호를 공급하는 레이트를 규정하여 기준 리프래쉬 레이트가 설정된다. 리프래쉬 레이트의 기준 리프래쉬 레이트 사이의 관계가 화상인 화상 및 액정패널(2)의 액정층을 형성할 수 있다.

예컨대, 복수종류의 리프래쉬 레이트 중 가장 낮은 것을 기준 리프래쉬 레이트의 2의 n승의 정수배로 하여 얻어도 좋다. 리프래쉬 레이트가 여와 같이 설정되면, 이전 화상과 다음에 갱신 사이에 화면에 표시되는 동일한 화상에 대하여, 각 화소는 적어도 2회 이상 선택된다. 예컨대, 기준 리프래쉬 레이트를 3Hz라고 하면, 도9에 도시된 예에 있어서 6Hz의 리프래쉬 레이트는 기준 리프래쉬 레이트의 2배로 된다. 따라서, 이전 화상과 다음 갱신 사이에, 정공도의 표시신호와 복수의 표시신호를 통해 화상에 1회씩 공급할 수 있다. 따라서, 교류구동방식에 의해서 변경되는 화소전극(10)의 전극의 극성에 따라 동일 화상이 표시될 수 있다. 그 결과, 액정패널(2)에 사용되는 액정재료의 신뢰성이 향상될 수 있다.

또한, 열기불확실성(7)은, 기준 리프래쉬 레이트가 변형되더라도, 적어도 가장 낮은 리프래쉬 레이트를, 새로운 기준 리프래쉬 레이트의 2의 n승의 정수배로 하여 얻어진 레이트로 변경할 수 있도록 구성해도 좋다. 그 경우, 기준 리프래쉬 레이트가 변경된 후이더라도, 교류구동방식에 의해서 변경되는 화소전극(10)의 전극의 극성에 따라 새로운 리프래쉬 레이트에서 액정표시패널(2)에 동일 화상을 표시할 수 있다. 따라서, 액정패널(2)에 사용되는 액정재료의 신뢰성을 용이하게 유지할 수 있다. 예컨대, 기준 리프래쉬 레이트를 3Hz에서 4Hz로 변경할 경우, 상기 열기불확실성(7)은 6Hz, 15Hz, 30Hz 및 45Hz의 리프래쉬 레이트를 6Hz, 20Hz, 40Hz 및 60Hz로 변경할 수 있다. 또한, 상기 조건을 만족한 상태에서 가장 낮은 리프래쉬 레이트를 2의 n승의 정수배(예컨대, 6Hz)로 설정하면, 기준 리프래쉬 레이트는 적어도 1Hz를 될 것이다. 즉, 화면의 화상을 1초 사이에 적어도 1회 갱신할 수 있다. 이 경우, 액정패널(2)의 화면에 시계를 표시하는 경우, 상기

시계는 초 표시를 정확하게 1초 간격으로 출력할 수 있다.

이들에서 설정한 배율 값이, 비합리적인 실시예 1의 액정표시장치(1)는 스위칭소자를 사용하여 일정한 물량의 회상을 표시하면서 또한 저소버전화를 달성할 수 있다. 또한, 액정표시장치(1)는, 반드시모드에서 표시소자를 행할 수 있어, 종래의 것에 비해 저소버전화의 비용이 훨씬 커진 45Hz 이하의 주파수에서 구동할 수 있다.

단, 본 발명의 비합리적인 실시예에 따른 액정표시장치에 사용되는 저주파 구동회로는, 상기한 회로 구성에 한정되지 않는다. 예컨대, 저주파 구동회로는 그 콘트롤러나 소스드라이버에 프레임메모리를 포함하여, 플록 레이아웃을 감소시킬 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 비합리적인 실시예 1에 의하면, 45Hz 이하의 저주파 구동을 하더라도, 상기 액정표시장치는 롤러커가 시인되지 않고 저소버전적으로 고품질의 회상을 표시할 수 있다. 또한, 비합리적인 실시예 1에 따른 듀얼 모드 액정표시장치는, 채널 격자 무늬 형태로 맺힌 스위칭 소자를 포함하고, 커야도 투과전압영역에 의해 형성되기도 하는 지그재그 선을 시인하지 않고 고품질의 회상을 표시할 수 있다.

실시예 2

이하, 본 발명의 실시예 2에 따른 액정표시장치에 대해 설명한다. 실시예 2의 액정표시장치는 듀얼 모드 액정표시장치이고, 반사부와 전극들 사이에 형성되는 전위차의 투과부의 전극들 사이에 형성되는 전위차가 거의 같게 되도록 한 것이다. 여기서, "전극들 사이에 형성된 전위차"란, 표시용의 전압이 외부에서 인가되지 않는 상태로 액정층에 인가되는 직류전압을 일한다. 실시예 2에 따른 액정표시장치에 있어서, 반사부와 투과부의 전극들 사이에 형성되는 전극 전위차 거의 같기 때문에, 절연의 듀얼 모드 액정표시장치에서 종종 생성되는 투과부 및 반사부 사이의 전극 전위차의 차이에 기인하는 롤러커의 발생이 최소화될 수 있다.

먼저, 도 14 및 도 15를 참조하여, 장치의 듀얼 모드 액정표시장치에 있어서의, 반사부 및 투과부 사이의 전극 전위차의 차이에 기인하는 롤러커의 문제를 설명한다.

도 14에 도시된 듀얼 모드 액정표시장치(500)는 대항기판(510), 액티브 매트릭스 기판(530) 및 상기 기판들(510, 520) 사이에 삽입된 액정층(530)을 포함한다. 대항기판(510)은 상한 인접과 상하 주위를 주정적으로 하는 주상 결정층의 상하면("T"와 "B"를 형성된 투과 공통전극(512)를 포함한다. 각각 화소 P를 규정하는, 복수의 화소전극(525)이 액티브 매트릭스 기판(520)상에 놓인 행(즉, 매트릭스)으로 배열된다. 각 화소전극(525)은, 화소 P의 반사부 R를 규정하는 반사전극(또는 반사공전극)(524)과, 화소 P의 투과부 T를 규정하는 투과전극(또는 투과전극)(522)으로 구성되어 있다. 반사전극(524)은 사용되어 있고, 투과전극(522)은 ITO 층으로 형성되어 있다. 즉, 반사부 R에 대응하는 액정층(530)의 부분에, 시술과 ITO 층 사이에 삽입된다. 한편, 투과부 T에 대응하는 액정층(530)의 부분에, 2개의 ITO 층 사이에 삽입된다. 반사부 R에서는, 대항기판(510)의 투과 공통전극(512)과 액티브 매트릭스 기판(520)의 반사전극(524) 사이의 액정층(530)의 부분에 전압이 인가된다. 상기 반사부 R에서, 대항기판(510)을 통해 입사된 외부광이 액티브 매트릭스 기판(520)의 반사전극(524)에서 반사되어 대항기판(510)을 통해 출사됨에 따라, 반사 모드 표시가 행하여진다. 한편, 투과부 T에서는, 대항기판(510)의 투과 공통전극(512)과 액티브 매트릭스 기판(520)의 투과전극(522) 사이의 액정층(530)의 부분에 전압이 인가된다. 상기 투과부 T에서, 투과된 외부광에 반사된 백라이트 광원으로부터 방사된 보조광이 액티브 매트릭스 기판(520)을 투과하여 대항기판(510)을 통해 출사하여, 투과 모드 표시가 행하여진다. 상기 반사전극(524)은, 또한 미세한 요철을 갖는 음극화층(523)을 피복하여 형성되어 있고, 그 결과 반사전극(524)의 표면도 미세한 요철을 갖고, 그에 따라 반사광의 진행방향이 바뀌어진다. 즉, 반사전극(524)은 입사광에 직접한 지형상을 부여하여 반사시킨다.

투과 모드 액정표시장치(500)의 화소전극(525)에서는, 상기한 바와 같이, 반사부 R를 규정하는 반사전극(524)과 투과부 T를 규정하는 투과전극(522)이 다른 전극재료(즉, 일 함수가 서로 다른 2개의 재료)로 형성되어 있다. 그 결과, 도 15에 나타난 바와 같이, 투과부 T의 전극들(512, 522) 사이에 형성된 전위차 A가 반사부 R의 전극들(512, 524) 사이에 형성된 전위차 B와 다르다. 즉, 표시용의 외부 전압을 인가하지 않은 상태에서 투과부 T에 대응하는 액정층(530)의 부분에 인가되는 직류 전압이 반사부 R에 대응하는 액정층(530)의 다른 부분에 인가되는 것과 다르다.

따라서, 각각의 한 쌍의 전극(512, 522) 또는 (512, 524)에 같은 전압을 인가하려 하더라도, 화소 P의 반사부 R와 투과부 T에 각각 대항하는 액정층(530)의 각각에 인가되는 전압이 다르게 된다. 즉, 1개의 화소 P에 균일한 전압이 인가되지 않는다. 즉, 투과부 T에 대해서 인입 전압 및 전극 전위차 A를 상하게하도록 불균 전압을 출력하려 하도. 반사부 R가 전극전위차 A 및 B 사이의 차이에 의해 대항 전압 시프트를 갖게 되기 때문에 롤러커가 관찰될 수 있다.

투과부 T에서 형성된 전극 전위차 B는, 액정층을 통해 서로 대항하는 전극들에서의 전위 레벨에 의해 크게 변화가능하고 2개의 다른 일 함수를 갖는 서로 다른 재료로 제조된다. 그러나, 가용 2개의 전극들을 같은 재료로 제조하더라도, 상기 2개의 전극들의 대향력의 재료의 서로 다른 기 때문에, 그들 사이에서 전극 전위차가 발생할 수 있다. 따라서, 2개의 ITO 층을 사이에 액정층이 삽입된 구성을 갖는 투과부 T에 형성된 전극 전위차 A는 전극 전위차 B보다 작지만, 일반적으로 재료가 아니다.

이하, 도 11 및 도 12를 참조하여, 본 발명의 실시예 2에 따른 듀얼 모드 액정표시장치(400)의 구성과 동작을 설명한다. 도 11 및 도 12는, 액정표시장치(400)의 1개의 화소 P의 구성을 개략적으로 나타낸다. 도 11은 도 12의 X-X'선에 따른 화소 P의 단면도이다.

도 11에 도시된 바와 같이, 액정표시장치(400)는 대항기판(410), 액티브 매트릭스 기판(420) 및 서로 대항하는 2개의 기판들(410, 420) 사이에 삽입된 액정층(430)을 포함한다.

대항기판(410)은 유리기판(411)을 포함한다. 유리 기판(411)의 외측에는, 입사광의 상태를 제어하도록 위상차판, 편광판, 및 반사 방지막(여는 것도 도 2에 인용)이 연속으로 제공되어 있다. 한편, 유리 기판(411)의 내측에는, 백라이트용의 RGB의 발광층(도 2에 인용), ITO 층으로 이루어지는 투과 공통전극(412) 및 러빙 처리된 반사층(도 2에 인용)이 연속해서 제공되어 있다.

액티브 매트릭스 기판(420)은 유리 기판(421)을 포함한다. 유리기판(421)의 내면에는, 서로 동행하게 연장되도록 복수의 게이트배선소(또는 주선소)(427)가 형성되어, 그 위에 열는 절연층(또는 게이트절연층- 도 2에 인용)이 제공되어 있다. 그 절연층상에는, 게이트 배선소(427)에 대해 직교하는 방향으로 서로 동행하게 연장되도록 복수의 소스 배선소(또는 선로선)(428)가 형성되어 있다. 게이트 배선소(427)과

소스바스라임(428) 사이에서 각 글자부분에는, 3단자의 비정질 스퍼트소지인 TFT 소자(429)가 제공되어 있다. TFT 소자(429)의 게이트전극(429a)은 전극인 게이트바스라임(427)에 접속되어 있고, 소스전극(429b)은 연결된 소스바스라임(428)에 접속되어 있다. TFT 소자(429)의 드레인전극(429c)은 절연층 상에 제공된다. 예컨대, IT-O를 함유하고 약 4.9eV를 띤 대략 장광형의 투명전극(422)에 접속되어 있다.

투명전극(422)상에는 표면에 미세한 요철이 형성된 층상물결면역(423)이 제공되어 있다. 그 층상물결면역(423)을 포함하도록, 예컨대 Si(일함수)가 약 4.3eV를 띤 반사전극(424)이 제공되어 있다. 반사전극(424)에는 광방향 구멍이 형성되어, 투명전극(422)을 노출시키고 있다. 반사전극(424)의 상기 구멍의 외주부는 환형부분(424a)로서 사용되어 투명전극(422)과 반사전극(424)을 함께 전기적으로 접속하고 있다.

도 11에 도시된 바와 같이, 노출된 투명전극(즉, 투명전극면역(422)에 회소 P의 투과부 T를 구멍처럼, 투명전극(422)을 통과시켜도 될 배치된 반사전극(즉, 반사전극면역(424)에 회소 P의 반사부 R를 구멍처럼, 즉, 투명전극(422)과 반사전극(424)에 의해 1개의 회소전극(425)이 구성되고, 또한 반사부 R 및 투과부 T에 의해 1개의 회소 P가 구성된다.

실시예 2에 따른 액정표시장치(400)에서, 반사전극(424)의 표면은 In_2O_3 (산화 인듐(In_2O_3))과 산화아연(ZnO)을 주성분으로 하는 산화물, 일함수가 약 4.9eV를 띤 비정질 투명도전막(426)으로 대체되어 있다. 따라서, 반사부 R에서 형성된 전위차(즉, 대항기판(410)의 투명공통전극(412) 및 액티브 매트릭스 기판(420)의 비정질 투명도전막(426) 사이의 역전층(430)의 두께에 인가되는 전압)은 투과부 T에서 형성된 전극 전위차의 2배, 대항기판(410)의 투명공통전극(412) 및 액티브 매트릭스 기판(420)의 투명도전막(422) 사이의 역전층(430)에 인가되는 전압)의 거의 절반에 불과하다. 구체적으로는, 반사전극(424)을 포함하는 비정질 투명도전막(426)의 일함수와 투명전극(422)의 일함수 사이의 차이가 0.3eV 이내가 되도록 하고 있다. 이로써 반사전극(424)을 In_2O_3 만으로 대체할 경우, Si(일함수)의 막상의 에칭용액으로 반사전극(424) 및 비정질 투명도전막(426)을 동시에 단일 에칭 공정에 의해 형성할 수 있다.

액티브 매트릭스 기판(420)의 내면의 회소전극(425)은 광방 저전압 배향막(도시 안함)으로 대체되어 있다.

액정층(430)은 전기광학특성을 갖는 네마틱 액정 등으로 이루어진다.

상상의 구성을 가진 액정표시장치(400)에서, 대항기판(410)을 통해 입사된 외부광을 반사전극(424)에서 반사시켜, 반사부 R의 대항기판(410)을 통해 출사하는 동시에, 투과부 T에서는, 액티브 매트릭스 기판(420) 후방에 제공된 백라이트(도시 안함)에서의 보조광을 액티브 매트릭스 기판(420)을 통해 상기 장치(400)에 입사시켜 투명전극(422)을 통해 투과시켜 대항기판(410)을 통해 출사시킨다. 각 회소 P마다 양 기판(410, 420)의 전극을 사이에 끼운 채로 인가되는 전압을 제어하여, 액정층(430)의 액정 분자의 배향 상태를 변화시켜서, 대항기판(410)을 통해 출사되는 광량을 조절하여 표시를 행하는 것이다.

상기 구성의 두께 모든 액정표시장치(400)에서는, 반사전극(424)이 비정질 투명도전막(426)으로 대체되어 있고, 반사부 R에 형성된 전극 전위차의 투과부 T에 형성된 전극 전위차의 거의 절반에 불과할 수 있다. 즉, 반사부 R에 대응하는 역전층(430)의 두께와 투과부 T에 대응하는 역전층(430)의 두께에 인가되는 전압 전압이 거의 같게 되어 있다. 따라서, 표시용량 중에, 상기 각 장의 전극들(412, 424) 또는 (412, 422)에 전압이 인가되는 경우, 1개의 회소 P 내에서 거의 균일한 전압이 인가되며, 그 결과 양호한 표시품질 얻을 수 있다.

도 14에 도시된 홀려 구조의 두께 모든 액정표시장치(500)에서는, 상기한 바와 같이 반사전극(524)의 전극 재료의 일함수와 투명전극(522)의 전극 재료의 일함수가 크게 다르다. 예컨대, 전극(524, 522)이 Si 및 IT-O를 띤 경우, 일함수의 차는 0.6eV 이상으로 된다. 따라서, 반사부 R와 투과부 T에서 형성되는 전극 전위차가 크게 다르다. 한편, 광선 전압은 모든 회소 P에 대하여 1개밖에 제공될 수 없다. 따라서, 투과부 T 및 반사부 R 중 어느 하나에 대해서는, 전극들 사이의 전극 전위차 및 입압 전압을 살펴하여 액정층(530)에 삽입되는 가전 직류전압이 인가되지 않도록, 최적의 광선 전압을 설정할 수 있지만, 투과부 T 및 반사부 R 중 다른 것에 대해서는, 액정층(530)에 삽입되는 가전 직류전압이 인가된다. 즉, 액정층(530)의 그 부분에 인가되는 교류전압의 파형이 비대칭으로 된다. 이 상태에서 표시되는 화상은 눈으로 확인되면, 시인 가능한 롤러가 발생되고 표시품질이 크게 열화된다. 또한, 교류전압이 장시간 액정층에 인가되면, 액정재료의 신뢰성에도 악영향이 미치게 된다.

이에 대하여, 본 실시예 2의 액정표시장치(400)에서는, 반사전극(424)을 포함하는 비정질 투명도전막(예컨대, In_2O_3)(426)에서의 전극전위와 투명전극(예컨대, IT-O)(422)의 전극전위와 거의 같다. 따라서, 반사부 R에서 형성된 전극 전위차와 투과부 T에서 형성된 전극 전위차의 거의 절반에 불과하다. 이 전극 전위차 및 회소 소스 전압을 인가된 1개의 회소 전압을 얻기 위해, 액정층(430)에 삽입되는 가전 직류 전압이 인가될을 방지하는 것이 가능해지고, 그 결과 반사부 R 및 투과부 T의 광학 모두에 롤러가 시인되지 않는 양호한 표시품질 얻을 수 있다. 또한, 액정층(430)에 직류 전압이 인가되지 않기 때문에, 액정재료의 신뢰성의 저하를 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예의 액정표시장치(400)에서는, 반사전극(424)을 대체하는 비정질 투명도전막(426)의 일함수와 투명전극(422)의 일함수의 차이가 0.3eV 이내이다. 따라서, 반사전극(424) 상의 비정질 투명도전막(426)의 전극 전위 레벨과 투명전극(422)의 전극 전위 레벨이 거의 같게 될 때 가전 전압이 충분히 얻어지게 된다.

여기에, 비정질 투명도전막과 투명전극 사이의 일함수의 차에 의한 변형된 복수의 액정표시장치에 대해서 본 발명자가 행한 실험에 대해서 설명한다. 구체적으로, 상기한 구성의 4가지 타입의 액정표시장치와 준비되었다. 각각 4개의 장치를 각각에서, Si의 반사전극을 포함하는 비정질 투명도전막을 In_2O_3 로 대체하고, 또한 투명전극을 IT-O로 대체한다. 그러나, 투명전극의 광학 조건을 서로 다르게 함으로써, 비정질 투명도전막과 투명전극 사이의 일함수 차이를 각각 1.1eV, 0.2eV, 0.3eV 또는 0.4eV로 변경한다. 또한, 상기한 비정질 실시예와 같이, 반사부 R에 대응하는 역전층의 두께에 직류전압이 인가되지 않는 값으로 광선 전압을 설정하였다. 각각 4개의 액정표시장치는 80Hz의 주파수로 구동하였다. 아래의 표3은 그 결과의 4가지 타입의 장치의 표시 품질을 나타낸다.

표3

일함수 차	0.1eV	0.2eV	0.3eV	0.4eV
표시 품질	양호	양호	양호	약간의 롤러가 관측

표3에 나타난 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 비정질 투명도전막과 투명전극 사이의 일함수 차이가 0.3eV 이하의 경우, 반사층 또는 투광부층 어느 한쪽에서라도 적외선 투과가 있고 양호한 표시용량이 실현된다. 그러나, 일함수 차이가 0.4eV의 경우, 투광부에서 약간의 플러커의 발생이 관찰되었다. 그 이유는 다음과 같다. 구체적으로, 일함수 차이가 0.3eV 이하이면, 반사부 및 투광부에서 형성된 전극 전위차와 사이의 결여에 수반되어(또는 거의 정도), 양쪽의 전극 전위차가 1개의 플러커 전압의 범위내로 상승할 수 있는 정도만 된다. 한편, 일함수 차이가 0.4eV인 경우는, 반사부 및 투광부에서 형성된 전극 전위차들 사이의 결여가 약간 크기 때문에, 그들의 전극 전위차를 1개의 플러커 전압의 요구에 의해 상승시키는 곤란하게 된다. 이들 이유로, 비정질 투명도전막과 투명전극 사이의 일함수 차이는, 0.4eV보다 작은 것이 바람직하고, 0.3eV 이하인 것이 더 바람직하다.

또한, 본 실시예의 액정표시장치(400)에서는, 반사전극(424)을 피복하는 비정질 투명도전막(426)의 막 두께는 1nm 내지 20nm으로 설정된다. 비정질 투명도전막(426)의 막 두께를 상기 범위 내로 함에 따라, 상기 막(426)이 균일한 막 두께로 되고 양호한 표시용량을 얻을 수 있다. 반사전극(424)을 비정질 투명도전막(426)으로 피복함에 의해, 반사부 R과 투광부 T에서 형성된 전극 전위차를 거의 같게 할 수 있다. 그러나, 비정질 투명도전막(426)의 막 두께가 수백 nm 정도이면, 비정질 투명도전막(426)으로 많은 입사 광이 흡수되어 반사전극(424)에서의 반사 광량이 작아지게 된다. 또한, 비정질 투명도전막(426) 표면에서 반사되는 광 및 반사전극(424)표면에서 반사되는 광 사이의 간섭에 의해 출사 광이 약해지거나, 표시용량이 낮아지게 된다.

본 발명자가, 비정질 투명도전막의 막 두께를 본 발명 복수의 액정표시장치에 대해서 통한 실험에 대해 설명한다. 구체적으로, 상기한 구성을 갖는 5가지 타입의 액정표시장치가 준비되었다. 각각 5개의 장치들에서, A의 반사전극을 피복하는 비정질 투명도전막을 In₂O₃로 제조하고, 또한 투명전극을 ITO로 제조한다. 그러나, 5개의 장치의 비정질 투명도전막의 막 두께를 각각 5nm, 10nm, 15nm, 20nm 및 30nm으로 하였다. 도13은 상기 각 두께를 갖는 비정질 투명도전막을 포함하는 5가지 타입의 액정표시장치의 입사광의 파장과 반사율 사이의 관계를 나타낸다. 또한, 도13은 비정질 투명도전막을 포함하지 않는 비교 장치(즉, 두께 0nm의 비정질 투명도전막을 가진)의 파장과 반사율 사이의 관계를 나타낸다.

도13에 도시된 바와 같이, 비정질 투명도전막의 막 두께가 두꺼우면, 반사율이 낮게 된다. 또한, 입사광의 파장이 짧게 되면, 반사율이 낮게 될 수 있다.

유일 모든 액정표시장치에서는, 반사전극의 색조도 의해 표시용량이 직접 영향을 받게 때문에, 반사전극 상의 비정질 투명도전막의 막 두께 재료가 중요하게 된다. 상기 5개의 액정표시장치 각각의 표시용량을 눈으로 확인하여, 그 결과를 표4에 나타낸다.

표4

두께	5nm	10nm	15nm	20nm	30nm
표시 용량	정상	정상	정상	정상	약소

표4의 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 비정질 투명도전막의 막 두께가 20nm 이하인 경우, 표시 용량이 양호하였다. 구체적으로, 비정질 투명도전막이 일함수층, 흡착이 없고 표시용량이 양호하였다. 그러나, 비정질 투명도전막의 막 두께가 30nm인 경우, 표시에 한정한 착색이 확인되었다. 그 이유는, 상기 막 두께가 20nm 이하이면, 표시 화상에 대한 광의 간섭의 영향이 작은 데 대하여, 막 두께가 30nm에서는, 그 영향이 크기 때문이라고 생각된다. 따라서, 비정질 투명도전막의 막 두께는 30nm보다 얇은 것이 바람직하고, 20nm 이하로 하는 것이 더 바람직하다. 본 발명자는, 비정질 투명도전막의 막 두께가 1nm 이하이면, 반사부와 투광부에서 형성되는 전극 전위차가 거의 동일하게 되는 효과를 있음을 확인하고 있지만, 막 두께가 1nm 보다도 얇게 되면, 스캐터링 공정에 의한 막 두께의 편차율이 어쩔게 된다. 따라서, 비정질 투명도전막의 막 두께는 1nm 이상인 것이 바람직하다.

광 기판들 사이의 광으로의 액정재료의 주입 공정 시 또는 상기 광으로의 시일 수지 재료에서의 불순물의 유출 등에 의해 액정층(430)에 불순물이, 이온성 불순물이 혼입되는 경우가 있다. 공극공구 기술은 액정표시장치의 경우, 한 쌍의 기판들의 2개의 전극의 전극재료가 상이하면, 그 전극들 사이에 전류 전위차가 발생한다. 이 경우, 불순물이 전압 인력에 의해 2개의 기판들 중 하나의 기판에 흡착된다. 그 결과, 표시영역에 불순물이 흡착되지 않은 부분과 흡착된 부분이 생긴다. 불순물이 흡착되지 않은 표시 영역에서는, 액정층에 소정의 전압이 인가될 수 있다. 불순물이 흡착된 표시 영역에서는, 액정층에 소정의 전압이 인가될 수 없다. 이 경우, 2가지 타입의 가능한 양극층에 대해 2개의 다른 플러커 전압을 설정할 필요가 있다. 그러나, 실제로, 플러커 전압을 1개밖에 인가할 수 없기 때문에, 불순물이 흡착된 부분의 표시 영역에 표시되어 있는 화상에 플러커가 발생한다. 이 플러커는, 시일수지 재료에서 유출된 불순물에 의해 상기 표시 영역의 부분에 대한 영향이 크기 때문에 표시영역의 주변부에서 특히 현저하게 관찰된다.

이에 대해, 본 실시예의 액정표시장치(400)에서는, 반사전극(424) 상의 비정질 투명도전막(426)을 In₂O₃로 제조하고, 투명전극(422)을 ITO로 제조하고, 투명 광원층(412)을 ITO로 제조함에 따라, 화소전극(425)의 전극전위와 투명 광원층(412)의 전극전위를 서로 거의 같게 할 수 있다. 이로써, 불순물의 기판으로의 흡착이 억제되고, 그에 따라 불순물의 기판으로의 흡착에 가인하는 플러커를 제거할 수 있는 동시에 높은 표시용량을 실현할 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 바람직한 실시예로 한정되는 것이 아니라, 여러 가지 다른 구성으로 변화할 수 있다.

예컨대, 상기한 바람직한 실시예에서는, 비정질 투명도전막이 반사전극(424)을 피복한 예를 개시하였지만, 이와 다르게 반사전극(424)은 Ag로 제조할 수 있고 또한 Ag/Mo층을 포함하는 적층 구조를 가질 수 있다. 또한, 상기한 바람직한 실시예에서 투명 광원층(412)과 투명전극(422)은 ITO로 제조되고 비정질 투명도전막(426)은 In₂O₃로 제조한다. 그러나, 상기 전극들 및 층들은 다른 적절한 재료들의 조합으로 될 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 반사전극(424)을 비정질 투명도전막(426)으로 피복한 것으로 하였다. 이와 다르게, 반사전극(424)을 ITO 등의 절연층의 투명도전막으로 피복할 수도 있다.

또한, 본 실시예에서는, 스위칭소자로서 TFT 소자(129)를 사용하고 있다. 다른 스위칭 소자로서 2전자형 접합형 소자인 MIM 소자(즉-

중요도(급격)를 사용할 수 있다. 또한, MEM소자를 사용하는 경우에는, 정 및 부의 인입 전압이 발생되어 서로 상충된다. 따라서, MEM형 액정표시장치에서의 발생 전압의 설정치는 TFT형 액정표시장치와 다르게 된다.

또한, 본 실시예에서는, 반사전극(424)을 비정질 루테튬산화막(426)으로 피복함에 의해 반사부(3)의 전극 전위치와 투과부(7)의 전극 전위치가 거의 같게 되도록 하였다. 그러나, 전극 전위치는 물의 다른 기술에 의해 결정되게 될 수 있다. 예컨대, 반사전극(424)에 염화초산(예컨대, 산소 불화조, UV 오존 등)은 물의 다른 물질 등에 의한 표면처리를 실시하더라도, 반사전극의 일 함수를 투과전극의 것과 기공개하여, 그와 따라 반사부와 투과부에 형성되는 전극 전위치를 서로 거의 같게 되도록 할 수 있다. 또 다른게는, 반사전극 및 투과전극의 격 도면층 두께 0.4nm 정도의 Au의 박막으로 피복함에 의해, 반사전극 및 투과전극의 일 함수를 동일하게 하여, 반사부 및 투과부에 형성되는 전극 전위치를 거의 같도록 할 수 있다. 두께 0.4nm 정도의 Au의 박막인 투과전극의 투과율에 영향을 미치지 않는다. 또한, 반사 전극 상에 소정의 절연막 등을 형성하거나 또는 배향막 재료 등의 소정의 유기재료를 반사 전극 상에 도포함에 의해, 반사전극의 (외관상의) 일 함수를 투과전극의 일 함수에 기공개하여, 반사부 및 투과부에 형성되는 전극 전위치를 거의 같게 되도록 할 수 있다.

실시예 3

도15~도20를 참조하여 본 발명의 실시예 3에 따른 액정표시장치(600)의 구성과 동작을 설명한다. 실시예 3의 액정표시장치(600)는, 각각의 화소가 반사부와 투과부를 갖는 화소로 표시장치이다. 그러나, 상기 실시예 2의 액정표시장치(400)와 다르게, 반사부와 투과부에 형성되는 전극 전위차들 사이의 절연 전기적으로 보정할 수 있는 구성을 포함하고 있다.

도16은 액정표시장치(600)의 용가 회로를 개략적으로 나타낸다. 도17a 및 17b는 액정표시장치(600)의 1화소의 구성을 나타낸다. 도17a는 도17b에 비해 도17a의 XVIIb-XVIIb선의 단면도이다.

도16에 나타난 바와 같이, 액정표시장치(600)는, 일반적인 액티브 매트릭스 구동방식의 액정표시장치와 같은 회로구성을 갖고 있다.

참 발명으로 연결하는 복수의 게이트배선라인(604)은 각각의 게이트단자(602)에 접속되어, 참 발명으로 연결되는 복수의 소스배선라인(608)을 각각의 소스단자(606)에 접속한다. 게이트배선라인(604)은 주사선이고 소스배선라인(608)은 신호선이다. 이들 2개의 그룹의 그룹의 단자들(604,608) 사이의 교차부 근방에, 스위칭소자로서 TFT(614)가 제공되어 있다. TFT(614)의 게이트전극(도시 안함)은 연결된 게이트배선라인(604)에 접속되어 있고, 소스전극(도시 안함)은 연결된 소스배선라인(608)에 접속되어 있다. 또한, TFT(614)의 드레인 전극에 접합층, 액정층(또는 화소전극)(612) 및 보호층(또는 보호물질층)(616)이 접속되어 있고, 아울러 화소층(610)을 구성하고 있다. 보호층(616)의 보호층 대향전극, 보호층 물질배선라인(또는 보호층 대향전극)(620)에 접속되어 있다. 액정층(612)은, 화소전극(612), 대향전극(628) 또는(629), 및 상기 화소 전극(612)과 대향전극(628 또는 629) 사이에 제공된 액정층(654)으로 구성되어 있다(도17a 및 17b참조).

상기 액정표시장치(600)의 1화소의 구성을 도17a 및 17b를 참조하여 더 상세하게 설명한다.

액정표시장치(600)에서, 각 화소전극(612)은, 반사전극영역(651) 및 투과전극영역(652)을 포함한다. 화소전극(612)의 외부부에서, 반사전극영역(651)은, 게이트배선라인(604)을 하나 및 소스배선라인(608)을 하나의 일부와 겹쳐 있고, 화소 개구율의 증가에 기여하고 있다. 액정층(654)을, 반사전극(612)과 대향하는 대향전극영역(651)에 대향하는 제1 대향전극(628), 투과전극영역(652)에 대향하는 제2 대향전극(629)을 갖고 있다. 이와 같이, 반사부 및 투과부에 2개의 대향전극(628,629)을 제공함에 의해, 반사부와 투과부에 형성되는 전극 전위치 사이의 값을 전기적으로 보정할 수 있다. 이 동작에 대해서는 후술한다.

도17a를 참조하여, 액정표시장치(600)의 단면구조를 설명한다. 도17b에서, 기판(622,624)의 각각의 외측 표면에 제공되는 배향판, 조광장치, 위상차판 등을, 생략하여 있다.

기판(622)은, 투명절연성기판(예컨대, 유리기판)이고, 그 위에 TFT(614)의 게이트전극(636)이 형성되어 있다. 게이트전극(636)은 게이트절연막(638)으로 피복되어 있고, 게이트절연막(638)상에, 게이트전극(636)과 중첩되는 반도체층(640)이 제공되어 있다. 또한, 반도체층(640)의 양 단부를 덮도록 n⁺Si 층(642,644)이 제공되어 있고, 좌측의 n⁺Si 층(642)상에 소스전극(646)이, 오른쪽의 n⁺Si 층(644)상에 드레인전극(648)이 제공되어 있다. 드레인전극(648)은 화소부까지 연장되어 있고, 화소전극(612)의 투과전극영역(652)으로서 작용한다. 또한, 보호층(바사라인(620)은 게이트절연막(638)을 통해 드레인전극(648)과의 사이에 보호층(616)(도16 참조)을 형성한다.

게이트배선라인(604)과 소스배선라인(608)을 포함하는 이들 부재를 모두를 덮도록 층간절연막(650)이 제공되어 있다. 층간절연막(650) 상에는, 시를 또는 시를 포함하는 합금층 또는 Al/Mn층의 금속막이 화소전극(612)으로서 제공되어 있고, 이 부편이 반사전극영역(651)으로서 화소전극(612)의 반사전극영역(650)의 일부를 제공하여 구멍이 형성되어 있고, 이 부편은 전극배선으로서 사용하며, TFT(614)의 드레인전극(648)이 화소전극(612), 반사전극영역(651)을 구성하는 합금층(612)에 접속되어 있다. 층간절연막(650)의 구멍 내부 노출된 드레인전극(648)의 연장부가 투과전극영역(652)으로 된다. 필요에 따라, 화소전극(612)상에 배향막(654)이 형성되어 있다.

한편, 기판(624)은 투명절연성기판(예컨대, 유리기판)이고, 그 표면에는 환상 필터층(도시 안함)과, 투명도전막으로 이루어지는 대향전극(628,629) 및 배향막(600)이 이 순서로 형성되어 있다. 상기 기판들(624,622) 사이에 스페이서(692)에 의해 갭이 제공된다. 상기 기판들(622,624)은 주변부에서 서로 부패로 함께 접착되어 있다.

종래의 액정표시장치에서, 대향전극은 표시영역 전체를 덮는 한장의 투명도전층(예컨대, ITO 층)에 의해 형성되어 있다. 한편, 액정표시장치(600)는, 상기한 바와 같이 제1 대향전극(628) 및 제2 대향전극(629)의 2개의 대향전극을 포함한다. 제1 대향전극(628) 및 제2 대향전극(629)은 각각 도18에 개략적으로 나타난 바와 같이 게이트배선라인(604)과 평행한 방향으로 연장하는 복수의 분할선들을 가진 선(comb) 모양으로 패턴화되어 있다. 상기 분할선들은 기판(624) 주변에서 함께 접지되어, 2개의 분할선 그룹을 형성한다. 제1 대향전극(628) 및 제2 대향전극(629)은 2개의 다른 공통 신호(또는 공통전극)를 입력할 수 있도록, 전기적으로 분리되어 있다. 또한, 도17a에 나타난 바와 같이, 제1 대향전극(628)과 제2 대향전극(629)은, 대향전극(624)과 액티브 매트릭스 기판(622)을 접합하였을 때, 제1 대향전극(628) 및 제2 대향전극(629)의 단층의 2개의 그룹이 반사전극영역(651) 및 투과전극영역(652)과 대향하도록 배치된다.

대향기판(624)과 액티브 매트릭스 기판(622)을 접합한 후, 대향전극(628,629)에 공통 신호를 입력하도록 상기 대향전극(628,629)이 각각

공통 접지(도면소(小)) (531)를 통해 액티브배트리스소(622)에 제공된 공통 신호의 입력용배선(도시 안함)에 접속된다. 상기 공통신호 입력용배선의 입력단자(532,533)를 통해 공통 신호가 대향전극(528,529)에 입력된다. 이와 다르게, 공통 전위를 제공하지 않고, 대향전극(528, 529)에 공통 신호를 입력할 수도 있다.

여기, 도19a 및 19b 및 도20를 참조하여, 액정표시장치(600)의 동작을 설명한다. 도19a 및 19b는, 액정표시장치(600)의 1화소의 동기회로를 나타내며, 도19a는 TFT(514)가 온 상태, 도19b는 TFT(514)가 오프 상태인 경우를 각각 도시하고 있다. 도20은 화소의 구동에 사용되는 신호파형(a)~신호파형(e)을 나타내고 있다.

신호파형(a)는, 게이트배트스라인(604)에 입력되는 게이트신호(또는 주사신호) V_g 를 나타내고, 신호파형(b)는 소스신호(또는 표시신호 또는 데이터신호) V_s 를 나타낸다. 신호파형(c)는 대향전극(528,529)에 입력되는 공통 신호 $V_{com}(V_{com1}$ 및 V_{com2} 포함)을 나타낸다. 공통 신호 V_{com} 은, 소스 신호 V_s 와 동일주기로서 극성이 반대로 된다. 상기 공통 신호 V_{com} 은, 액정층에 인가되는 전압 $|V_s - V_{com}|$ 이 충분히 커져 큰 전류를 확보하면서, 소스 신호 V_s 의 절대치(즉, 진폭)를 작게 하여 내압이 낮은 구동회로(도면 미도시)를 이용하여 구현된다.

TFT(514)가 온 상태인 기간에, 최소전압에 전압 $V_d(V_d)$ 가 인가되고 최소(액정용량 C_{ic} 및 보조용량 C_e 포함)에는 $|V_s - V_{com}|$ 이 인가된다. 그 결과, 액정용량 C_{ic} 및 보조용량 C_e 에는, 도19a에 나타난 바와 같이, 각각 $C_{ic}Q_d$ 및 Q_s 의 전하가 충전된다. 이리, 게이트전압 V_{gh} (즉, 온상태 전압)이 인가되어 있는 TFT(514)의 게이트-드레인 용량 Q_{gd} 에는 전하 Q_{gd} 가 충전된다.

TFT(514)가 오프되면, 도19b에 도시된 상태에 현아한다. 구체적으로, 게이트전압(즉, 오프 상태 전압) V_{g1} 이 인가되어 있는 TFT(514)의 게이트-드레인 용량 Q_{gd} 에 충전되어 있는 전하가 Q_{gd} 로 방출된다. 그 결과, 액정용량 C_{ic} 및 보조용량 C_e 의 전하가 각각 $C_{ic}Q_{ic}$ 및 Q_e 로 방출되며, 화소전극의 전위 V_e 가 V_o 로 방출된다. 따라서, TFT(514)가 오프로 전환되면, 도20의 신호파형(d) 및 신호파형(e)에 나타난 바와 같이, 화소에 인가되는 전압 V_{ic} 은 감소한다.

이 전압감소를 '단일 전압'이라 한다. 소스전압 V_s 의 구성이 불균형 해마다, 단일 전압 V_d 가 발생하여, 플리커의 현상으로 된다. 상기한 바와 같이, 이 단일 전압을 상쇄하도록 보상 전압을 설정하고, 공통 신호 V_{com} 의 전압 레벨을 단일 전압만큼 소스전압 V_s 의 반대 레벨보다 감소시킴에 의해, 플리커를 방지하고 있다.

특히 모든 액정표시장치에서는, 단일 전압뿐만 아니라, 반사부와 투과부에 해당하는 전극 전위차 사이의 값에 의해서도 플리커가 발생한다. 예컨대, ITO 송과기 송 사의 반사부에 해당하는 액정층의 부분에는, ITO 송과기의 투과부에 대해서는 액정층의 다른 부분에 비교하여, 도면으로 200~300 mV 정도의 직류전압이 인가되며, 따라서 최적 음색 전압(또는 최적 전압)이 반사부와 투과부에 대해 다르다.

본 발명의 실시예 3에 따른 액정표시장치(600)는, 도17 및 도18를 참조하여 이미 설명한 바와 같이, 반사전극영역(531)과 투과전극영역(552)에 대해 서로 전기적으로 독립된 대향전극(528,529)을 포함한다. 따라서, 액정표시장치(600)는 도20에 도시된 신호 파형(c)으로 나타난 바와 같이, 서로 다른 전위 레벨을 가진 공통 신호 V_{com1} 및 V_{com2} 를 각각의 대향전극(528,529)에 공급할 수 있다.

따라서, 도20에 신호파형(d) 및 신호파형(e)로 나타난 바와 같이, 투과부에 대해서는 액정층과 반사부에 대해서는 액정층에 인가되는 신호전압 V_{rms} 을 서로 동일하게 할 수 있다. 또한, 화소에는 도메인의 상기 전압을 V_{rms} 각각의 전위는 내과되던 도메인의 전위를 V_{rms} 으로 정렬해 놓았으며, 따라서, 플리커를 최소화할 수 있다. 또한, 액정층에 종래의 액정표시장치의 전압이 적용될때문에 계속 인가되는 경우에 여기되는 액정재료의 열화에 가인하는 전압비율의 원치 않는 감소를 액정표시장치(600)에서 최소화할 수 있다. 그 결과, 표시 패널 주변부의 사일링방영역 또는 주입구 부근에 표시되는 화상의 주변영역에서의 표시 불균일 또는 스로트의 발생을 방지할 수 있다.

다함, 도21 내지 도23을 참조하여, 본 발명의 실시예 3에 따른 다른 액정표시장치(700)의 구성과 동작을 설명한다.

액정표시장치(700)는, 상기한 액정표시장치(600)와 같이 반사부와 투과부에 대한 2개의 대향전극(예컨대, 첫 형상)을 갖는다. 액정표시장치(600)에서와 같이, 반사부에 해당하는 대향전극을 제1 대향전극(628)으로 하고, 투과부에 해당하는 대향전극을 제2 대향전극(629)으로 한다(예컨대, 도17 및 도18 참조).

또한, 상기 액정표시장치(700)의 각 화소는 반사전극영역과 투과전극영역의 각각에 해당하는 2개의 TFT 및 반사부 및 투과부에 해당하는 2개의 보조용량을 포함한다. 액정표시장치(700)에 있어서도, 반사부와 투과부에 대해 2개의 음색 전압을 설정하는 것이 가능하고, 1화소에 대응되는 액정층의 동일한 전위에 인가되는 신호전압 V_{rms} 을 동일하게 할 수 있어서, 플리커의 발생을 최소화할 수 있다.

도21에 액정표시장치(700)의 1화소(710)의 구조를 개략적으로 나타낸다. 화소(710)는 반사부(710a)와 투과부(710b)를 갖고 있고, 반사전극(또는 반사전극영역(718a)과 투과전극(또는 투과전극영역(718b)에는, 각각 TFT(716a) 및 TFT(716b)가 접속되어 있다. 보조용량(CS)(722a,722b)도 반사전극(718a) 및 투과전극(718b)에 접속되어 있다. TFT(716a,716b)의 게이트전극은 게이트배트스라인(712)에 접속되고, 소스전극은 공통의(또는 동일한)소스배트스라인(714)에 접속되어 있다.

보조용량(722a,722b)은, 각각 보조용량배선(724a) 및 보조용량배선(724b)에 접속되어 있다. 보조용량(722a)은 각각 반사전극(718a)에 전기적으로 접속된 보조용량전극(724a)에 전기적으로 접속된 보조용량 대향전극; 및 상기 2개의 전극들 사이에 삽입된 절연층(도시 안함)을 포함한다. 보조용량(722b)은: 각각 투과전극(718b)에 전기적으로 접속된 보조용량전극; 보조용량대향전극; 보조용량전극; 보조용량대향전극; 및 상기 2개의 전극들 사이에 삽입된 절연층(도시 안함)을 포함한다. 보조용량(722a,722b)의 보조용량 대향전극은 서로 전기적으로 독립되어 있고 각각 보조용량배선(724a,724b)에서 서로 다른 보조용량 대향전압이 공급되는 구조를 갖고 있다. 반사부(710a)에 대한 보조용량배선(724a)에는 제1 대향전극(528)에 인가되는 것과 같은 공통 신호가 인가되고, 투과부(710b)에 대한 보조용량배선(724b)에는 제2 대향전극(529)에 인가되는 것과 같은 공통 신호가 인가된다.

도22에 액정표시장치(700)의 1화소의 동기회로를 개략적으로 나타낸다. 동기회로에 공통 신호, 반사부(710a) 및 투과부(710b)에 대해서는 액정층의 부피만큼 점주 부하(713a,713b)로서 나타내고 있다. 또한, 반사전극(718a), 액정층(713a) 및 제1 대향전극에 의해 형성되는 액정용량들 C_{1ca} 라 하고, 투과전극(718b), 액정층(713b) 및 제2 대향전극에 의해 형성되는 액정용량들 C_{1cb} 라 한다. 또한, 반사부(710a) 및 투과부(710b)의 액정용량 C_{1ca} , C_{1cb} 에 서로 전기적으로 독립적으로 접속되어 있는 보조용량(722a,722b)을 C_{csa} , C_{csb} 라 한다. 반사부(710a)에서, 액정용량 C_{1ca} 와 보조용량 C_{csa} 의 하나의 전극은, 각각 공통 신호, 투과부(710a)를 구동하기 위해 제공된 TFT(716a)의

도래인전극에 접속되어 있고, 역직렬용 C1ca 및 보조용량 C5ca의 다른 쪽의 전극은 보조용량배선(724a)에 접속되어 있다. 한편 투과부(716b)에서는, 역직렬용 C1cb 및 보조용량 C5cb의 하나의 전극은, 투과부(716b)를 구성하기 위해 제2인 TFT(716b)의 도래인전극에 접속되어 있고, 역직렬용 C1cb 및 보조용량 C5cb의 다른 쪽의 전극은 보조용량배선(724b)에 접속되어 있다. TFT(718a, 716b)의 게이트전극은 모두 게이트배선라인(712)에 접속되어 있고, 소스전극은 모두 소스배선라인(714)에 접속되어 있다.

다음, 도23을 참조하여 역직표시장치(700)의 동작에 대해 설명한다. 도23은 역직표시장치(700)를 구동하기 위해 사용되는 각 전압의 파형 및 타이밍을 개략적으로 나타내고 있다.

도23의 부호들 (a), (b), (c), (d), 및 (e)는 각각 소스배선라인(714)의 소스 신호 파형 Vs, 보조용량배선(724a)의 공통 신호 파형 Vcsa, 보조용량배선(724b)의 공통 신호 파형 Vcsb, 게이트배선라인(712)의 게이트 신호 파형 Vg, 반사전극(718a)에 인가된 전압의 파형 V1ca, 및 투과전극(716b)에 인가된 전압의 파형 V1cb를 나타내고 있다. 또한, 반사부(710a)에 대한 제1 대향전극(628) 및 투과부(710b)에 대한 제2 대향전극(628)에는, 각각 도23의 (b)에 도시된 바와 같은 보조용량배선(724a) 및 도23의 (c)에 도시된 바와 같은 보조용량배선(724b)에 인가되는 바와 동일한 공통 신호 Vcsa, Vcsb가 인가된다.

먼저, 시간 T1에서, 게이트 전압 Vg가 Vg1에서 Vg1로 변화함에 의해, 2개의 TFT(718a, 716b)가 동시에 도통상태(온 상태)로 된다. 그 결과, 반사전극(718a) 및 투과전극(718b)에 소스배선라인(714)의 소스전압 Vs가 공급되고, 반사부(710a) 및 투과부(710b)의 역직렬용 C1ca 및 C1cb가 충전된다. 또한, 상가 각각의 보조용량 C5ca 및 C5cb도 충전된다.

다음, 시간 T2에서, 게이트배선라인(712)의 게이트전압 Vg가 Vg1에서 Vg2로 변화함에 의해, TFT(718a, 716b)가 동시에 비도통 상태(오프 상태)로 된다. 그 결과, 역직렬용 C1ca 및 C1cb, 보조용량 C5ca 및 C5cb가 모두 소스배선라인(714)과 전기적으로 분리된다. TFT(718a, 716b)가 오프된 직후, 상가 TFT(718a, 716b)와 연관된 가동영역 등의 영향에 의한 인입 현상 때문에, 반사전극(718a) 및 투과전극(718b)에 인가될 전압 V1ca 및 V1cb는 대략 동일한 값 Vd만큼 감소한다.

다음, 시간 T3, T4, T5에서, 보조용량 대향전극에 공통전압 Vcsa 및 Vcsb이 인가되고, 반사전극(718a) 및 투과전극(718b)에는 전압 V1ca 및 V1cb가 인가된다.

여기서, 반사전극(718a) 및 투과전극(718b)에 인가되는 전압 V1ca 및 V1cb에 대해 설명한다.

도23의 (b)와 (c) 부분에 도시된 바대로, 동일전극의 신호를 보조용량 대향전극에 공통신호 Vcsa 및 Vcsb로서 인가하고, 또한 반사전극(718a)이 서로 제2되어 있는 경우, ITD 투과전극(718c) 및 ITD 대향전극(628) 사이에 형성되는 전극 전위차에 시 반사전극(718a) 및 ITD 대향전극(628) 사이에 형성되는 전극 전위차가 다르게 된다. 따라서, 이 경우에, 전극 전위차(또는 직류 전압)가 더욱 가산되기 때문에, 반사전극(718a)에 인가되는 전압은, 도23의 (c) 부분에 도시된 바와 같이 높은 전압이 인가되기 전에 잠깐동안으로 시프팅(또는 증가)된 전압 레벨의 신호 파형 V1ca를 가진다. 그 결과, 롤러커가 발생한다. 따라서, 반사전극(718a)에 인가되기 전에 형성된 샌드 레벨이 대향전극(628)에 인가되는 공통 전압 Vcsa의 것과 함께 되도록 높은 전압을 인가한다. 그러면, 상가 전극 전위차에 의해 형성된 직후 전압이 상승한다. 그 결과, 광량차가 커진 롤러커도 시인되지 않는 상태의 화상 표시물위를 얻을 수 있다.

여기서, 반사전극(718a) 및 투과부(710b)에 대하여, 직후 전압을 상승하기 위해, 대향전압(또는 보조용량 대향전압)을 일괄적으로 증가함으로써, 롤러커의 발생을 최소화할 수 있다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 실시예 3에 따른 역직표시장치(600, 700)는, 반사전극영역과 투과전극영역에 각각 대향하는 2개의 전기적으로 독립된 대향전극을 포함한다. 반사전극영역에 대향하는 대향전극에는, 투과전극영역에 대향하는 대향전극에 공급되는 공통 신호와 곡선 주가전극에 동일하지만, 높은 직류 전압에 의해 시프팅된 샌드 레벨을 가진 공통 신호가 인력된다. 이로써, 반사부와 투과부에서 형성되는 전극 전위차에 사이의 차이에 기인하여 발생되는 높은 DC 전압을 상쇄할 수 있다.

상기한 실시예 2에 따른 역직표시장치(400)에서는, 반사전극영역의 전극 구조를 개조함으로써, 반사부의 투과부에서 형성되는 전극 전위차들 사이의 차이를 적게 하고 있다. 한편, 실시예 3에 따른 역직표시장치(600, 700)에서는, 전극 전위차가 서로 다른 부분들을 포함하는 역직렬용(반사부 및 투과부)에, 그 전극 전위차들 사이의 차이를 상쇄할 수 있는 전압을 인가하고 있다. 따라서, 이들의 구성을 조합함에 따라, 롤러커를 더욱 시인하기 어렵게 할 수 있다.

상기한 본 발명의 실시예 2 및 실시예 3에 따르면, 동일 모드 표시장치에서의 반사부와 투과부에 형성되는 전극 전위차들 사이의 차이에 의해 야기되는 "대향전압 시프팅"을 해소 또는 적어도 완화하게 발생할 수 있다. 그러나, 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 대향 전압 시프팅을 완화하게 해소하도록 높은 전압을 충분히 인가하는 것은 어렵다. 특히, 동일 모드 표시장치에 대한, 반사부와 투과부에서의 대향 전압 시프팅을 완화시키는 것은 어렵다. 따라서, 실시예 1은 실시예 2 또는 실시예 3과 조합하여 바람직하다. 특히, 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 역직표시장치를 저주파로 구동하면, 광량의 대향 전압 시프팅도 시인하기 쉽기 때문에, 실시예 2 또는 실시예 3과 실시예 1을 조합함에 의해, 롤러커를 더욱 시인하기 어렵게 할 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 상기한 바람직한 실시예들에 따르면, 역직표시장치를 45Hz 이하의 저주파 구동을 하더라도 롤러커가 시인되지 않고 자소비전적으로 고품질의 표시가 가능한 역직표시장치가 제공된다. 또한, 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 동일 모드 역직표시장치는, 시프팅소자와 채널 격자 무늬 형태 배열을 채용하고 있지만, 적어도 투과전극영역에 의해 형성되는 기능성이 있는 지그자그 신호 광원자가 시인될 수 없는, 고품질의 표시를 할 수 있다.

또한, 본 발명에 바람직한 실시예들에 따르면, 역직표시장치의 각 화소에 대해 반사부와 투과부가 제공되어, 서로 다른 전극 전위차를 발생하더라도, 롤러커를 최소화할 수 있다. 따라서, 화상의 표시물위를 향상시킬 수 있다.

본 발명의 여러 가지 바람직한 실시예들에 따른 역직표시장치는, 여러 가지 다양한 전자 기기(즉, 휴대전화, 포켓 계산기, PDA(퍼스널 디지털 어시스턴스), 휴대용 TV, 라디오 컨트롤러 및 노트북 컴퓨터, 그 밖의 휴대 단말기 등을 포함하는 휴대용 또는 모바일 기기)에

필요적으로 사용될 수 있다. 특히, 여러 군데는 갑자기 거기에 없게 되면, 양방향 표시를 할 수 없게 되므로 최소 반경 확장이 설정되어 표시할 군데를 가늠해진다.

이상은 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 설명하였지만, 당업자들이라면 여러 가지로 변형시킬 수 있을 것이고 또한 구체적으로 설명한 바와 다른 여러 가지 실시예들을 구현할 수 있을 것이다. 따라서, 첨부된 특허청구서의 범위는 본 발명의 정신 및 범위 내에서 하기의 본 발명의 도면과 설명을 포함하려는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 동 및 동을 포함하는 복수의, 그의 각쪽에 반사전극층을 갖는 복수의 화소전극;
행방향으로 연장되는 복수의 주사선;
열방향으로 연장되는 복수의 소정선;
각각 조합된 화소전극층의 하나에 대해 제공되고, 또한 상기 조합된 화소전극, 조합된 주사선들의 하나 및 조합된 소정선들의 하나에 걸맞게, 복수의 스위칭소자;

및

상기 액정층을 통해 상기 복수의 화소전극에 대향하는 적어도 하나의 대향전극을 구비하고,

상기 주사선들 중 하나에 주사선층을 형성 한지 결정함으로써, 상기 화소전극으로부터, 동일한 주사선들 하나에 걸맞게 있는 1개의 화소전극을 선택한 다음, 상기 소정선들 중에서 상기 선택된 화소전극과 표시신호전압을 공급하여 화상을 표시하는 액정표시장치로서,

상기 화소전극들은, 상기 행과 열과 및 상기 열의 각쪽에 있어서 상기 액정층에 인가되는 전압의 극성이 소정수의 화소전극마다 번갈아도도록 배치되어 있고,

상기 각 화소전극에 공급되는 표시신호전압은 45Hz 이하의 주파수에서 결정되는, 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 주사선들 중 하나에 걸맞게 스위칭소자들인,

상기 주사선에 인접한 2개의 행 중 하나에 속하는 화소전극에 걸맞게 제1군의 스위칭소자; 및

다른 인접 열에 속하는 화소전극에 걸맞게 제2군의 스위칭소자를 포함하고, 상기 제1 및 제2군의 스위칭소자들, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수와 모든 스위칭소자에 후속하도록 상기 주사선들 따라 배치되어,

상기 액정층에 인가되는 전압의 극성, 그들의 조합된 소정수와 소정선에 걸맞게 화소전극마다 번갈아도, 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 소정선들 중 하나에 걸맞게 스위칭소자들인,

상기 소정선에 인접한 2개의 열 중 하나에 속하는 화소전극에 걸맞게 제1군의 스위칭소자; 및

다른 인접 열에 속하는 화소전극에 걸맞게 제2군의 스위칭소자를 갖고, 상기 제1 및 제2군의 스위칭소자들, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속하도록 상기 소정선들 따라 배치되어,

상기 액정층에 인가되는 전압의 극성, 그들의 조합된 소정수와 주사선에 걸맞게 화소전극마다 번갈아도, 액정표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 각 화소전극을 반사 전극이고,

상기 화소전극들은 서로 합동한 형상(congruent planar shape)을 갖고, 또한 상기 행방향 또는 열방향으로 평전(translate)을 행할 필요 없이 겹쳐도도록 배치되어 있는, 액정표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 각 화소전극을 반사전극 층과 투과전극 층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 화소전극의 투과전극층의 기하학적 중심(重心)의 상기 행방향 또는 상기 열방향으로 확장된 변형률이 상기 행방향 또는 열방향으로 축방향 화소전극 피치의 1/2 이하인, 액정표시장치.

청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 화소전극의 투과전극층의 서로 합동한 형상을 갖고, 또한 상기 행방향 또는 열방향으로 평전할 때 겹쳐지도록 서로 겹쳐도도록 배치되어 있는, 액정표시장치.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 주사선들 중 하나에 걸맞게 스위칭소자들인,

상기 주사선에 인접하고 또한 그 상부에 위치한 행 중 하나에 속하는 화소전극에 걸맞게 제1군의 스위칭소자; 및

상기 주사선에 인접하고 또한 그 하부에 위치한 행 중 하나에 속하는 화소전극에 걸맞게 제2군의 스위칭소자를 포함하고, 상기 제1 및 제2군의 스위칭소자들, 제1군의 소정수의 모든 스위칭소자가 제2군의 소정수의 모든 스위칭소자에 후속하도록 상기 주사선들 따라 배치되어,

상기 제1군의 각 스위칭소자로부터 상기 제1군의 스위칭소자에 접속된 회소전극의 투과전극영역의 기하학적 중심까지의 거리는, 상기 제2군의 각 스위칭소자로부터 상기 제2군의 스위칭소자에 접속된 회소전극의 투과전극영역의 기하학적 중심까지의 거리와 상이한, 역점표시장치.

형구항 9.

제5항에 있어서, 상기 각 회소전극은, 상기 반사전극 영역으로 보호된 하나의 투과전극영역만 포함하는, 역점표시장치.

형구항 10.

제5항에 있어서, 상기 반사전극영역 하부에 보조용량(storage capacitor)이 형성되어 있는, 역점표시장치.

형구항 11.

제5항에 있어서, 상기 회소전극은 복수의 회소를 각각 규정하고, 상기 각 회소는, 상기 반사전극영역에 의해 규정되는 반사부 및 상기 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 포함하고,

상기 반사부의 전극전위와 상기 투과부의 전극전위간의 전위차를 거의 동일한, 역점표시장치.

형구항 12.

제11항에 있어서, 상기 반사전극영역은, 반사전전층; 및 상기 회소영역에 대향하도록 상기 반사전전층의 상면에 형성된 투과도전층을 포함하는 역점표시장치.

형구항 13.

제12항에 있어서, 상기 투과도전층은 비정질인 역점표시장치.

형구항 14.

제12항에 있어서, 상기 투과도전층과 상기 투과전극영역간의 절연층의 두께 0.3 eV 이하인, 역점표시장치.

형구항 15.

제14항에 있어서, 상기 투과전극영역은 ITO층으로 형성되고, 상기 반사전전층은 Al층을 포함하며, 상기 투과도전층은 주된 인듐산화물과 어떤 산화물로 구성되어 산화물층으로 형성되는, 역점표시장치.

형구항 16.

제12항에 있어서, 상기 투과도전층의 두께는 1 nm 내지 20 nm인 역점표시장치.

형구항 17.

제5항에 있어서, 상기 회소전극은 복수의 회소를 각각 규정하고, 상기 각 회소는, 상기 반사전극영역에 의해 규정되는 반사부 및 상기 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 포함하고,

상기 반사부의 전극전위와 상기 투과부의 전극전위간의 차를 실질적으로 보상하도록, 선택 레이어 상이한 도핑상태전압이 상기 반사부 및 상기 투과부에 대향하는 역점층의 각 부분에 인가되는, 역점표시장치.

형구항 18.

제17항에 있어서, 상기 적어도 하나의 대향전극은,

상기 회소전극의 상기 반사전극영역에 대향하는 제1 대향전극; 및

상기 회소전극의 상기 투과전극영역에 대향하는 제2 대향전극을 포함하고,

상기 제1 및 제2 대향전극은 전기적으로 서로 격리되어 있는, 역점표시장치.

형구항 19.

제18항에 있어서, 상기 각각의 제1 및 제2 대향전극은, 항복함으로 형성된 복수의 전기부를 갖는 비트(comb)의 배열으로 형성되는 역점표시장치.

형구항 20.

제18항에 있어서, 상기 제1 및 제2 대향전극에 인가되는 대향전전압은, 3차, 4차 및 5차의 동떨어진, 선택레이어 상이한 도핑상태전압인, 역점표시장치.

형구항 21.

제18항에 있어서, 상기 반사부는,

반사전극영역, 제1 대향전극, 및 상기 반사전극영역과 제1 대향전극 간에 위치된 역점층 부분에 의해 규정되는 반사부 역점층상; 및

상기 반사부 역점층상에 전기적으로 연결 접속된 제1 보조용량을 포함하고,

상기 투과부는,

투과전극영역, 제2 대향전극, 및 상기 투과전극영역과 제2 대향전극에 위치된 역점층 부분에 의해 규정된 투과부 역점층상; 및

상기 투과부 역점층상에 전기적으로 연결 접속된 제2 보조용량을 포함하고.

상기 제1 대항전공범에 안기되는 표본신호신용이, 상기 제1 보조용량어포함하는 제1 보조용량 대항전공범에도 안기되고,

상기 제2 대항전공범에 안기되는 표본신호신용이, 상기 제2 보조용량어 포함하는 제2 보조용량 대항전공범에도 안기되는, 역점표시장치.

청구항 22.

복수의 용량 대항전공범을 포함되고, 각각 반사전공범의 및 투과전공범의 용량 대항전공 범수의 복수 사용;

용량항으로 분류되는 복수의 주사선

용량항으로 분류되는 복수의 신호선;

각각 상기 조형된 용량전공범의 하나에 대해 제공되고, 또한 상기 조형된 용량전공, 조형된 주사선용의 하나 및 조형된 신호신용의 하나에 속속된 복수의 소위항소자;

역점항, 및

상기 역점항을 통해 상기 복수의 용량전공범에 대한하루 적어도 하나의 대항전공범 구비하고,

상기 주사선용 하나에 주사신호신용을 하나 공급한다음에, 상기 용량전공범부터, 주사선용 용량항 곳에 접속되어 있는 1개의 용량전공범 선택한 다음, 상기 신호신용을 통해 상기 선택된 용량전공범에 표시신호신용을 공급하고, 용량항 표시하는 역점표시장치로서,

상기 용량전공범, 상기 각 용량항 칸에 있어서 상기 용량항에 안기되는 용량항의 용량어 소위항의 용량전공범과 반점항대항배치되어 있고,

상기 용량전공범의 투과전공범의 가려하루 용량어 상기 용량항 및 상기 용량항으로 속속된 용량항이 상기 용량항 및 용량항으로 속속된 용량전공범의 면적의 1/2 이하인, 역점표시장치.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 주사선용 하나에 속속된 소위항소자용인,

상기 주사선에 연결된 2개의 용량항 하나에 속속된 용량전공범 용량항 제1군의 소위항 소자; 및
연결한 다른 용량항에 속속된 용량전공범에 속속된 제2군의 소위항 소자를 포함하고,

상기 제1 및 제2군의 소위항소자란, 제1군의 소위항의 용량 소위항소자가 제2군의 소위항의 용량 소위항소자에 후속하도록 주사선을 따라 배치되고,

상기 역점항에 안기되는 용량항의 용량항, 그로써 조형된 용량항의 신호선에 속속된 용량전공범 다다 배치되는, 역점표시장치.

청구항 24.

제22항에 있어서, 상기 신호선용 중 하나에 속속된 소위항소자용인,

상기 신호선에 연결된 2개의 용량항 하나에 속속된 용량전공범 용량항 제1군의 소위항 소자; 및
연결한 다른 용량항에 속속된 용량전공범에 속속된 제2군의 소위항소자를 포함하고,

상기 제1 및 제2군의 소위항소자란, 제1군의 소위항의 용량 소위항소자가 제2군의 소위항의 용량 소위항소자에 후속하도록 상기 신호선을 따라 배치되고,

상기 역점항에 안기되는 용량항의 용량항, 그로써 조형된 용량항의 주사선에 속속된 용량전공범 다다 배치되는, 역점표시장치.

청구항 25.

제22항에 있어서, 상기 용량전공범의 투과전공범의 가려하루 용량항을 갖고, 상기 용량항으로 용량항으로 형성된 신호선 신호선으로 신호선으로 배치되어 있는, 역점표시장치.

청구항 26.

제22항에 있어서, 상기 주사선 중 하나에 속속된 소위항소자란,

상기 주사선에 연결하고 또한 그 용량항에 위치된 용량항 하나에 속속된 용량전공범 용량항 제1군의 소위항소자; 및
상기 주사선에 연결하고 또한 그 용량항에 위치된 용량항 하나에 속속된 용량전공범 용량항 제2군의 소위항소자를 포함하고,

상기 제1 및 제2군의 소위항소자란, 제1군의 소위항의 용량 소위항소자가 제2군의 소위항의 용량 소위항소자에 후속하도록 주사선을 따라 배치되고,

상기 제1군의 각 소위항소자로부터 상기 제1군의 소위항소자에 속속된 용량전공범의 투과전공범의 가려하루 용량항까지의 거리와, 상기 제2군의 각 소위항소자로부터 상기 제2군의 소위항소자에 속속된 용량전공범의 투과전공범의 가려하루 용량항까지의 거리와 상이한, 역점표시장치.

청구항 27.

제22항에 있어서, 상기 각 용량전공범, 상기 반사전공범으로 이루어진 하나의 용량전공범으로 이루어지는, 역점표시장치.

청구항 28.

제22항에 있어서, 상기 반사전공범의 하부에 보조용량어 형성되어 있는, 역점표시장치.

청구항 29.

제22항에 있어서, 상기 용량전공범은 복수의 용량항 각각 구성하고, 상기 각 용량항, 상기 반사전공범에 의해 구성되는 반사부 및 상기 투과전공범에 의해 구성되는 투과부를 포함하고,

상기 방사부의 전극들간의 전극 전위차와 상기 투과부의 전극들간의 전극 전위차의 거의 동등한, 측정표시장치.

청구항 30.

제29항에 있어서, 상기 방사전극영역은, 방사도전층; 및 상기 방사도전층의 일면상에 상기 측정층에 대향하도록 제1면 투영도전층을 포함하는, 측정표시장치.

청구항 31.

제30항에 있어서, 상기 투영도전층은 비정질인 측정표시장치.

청구항 32.

제30항에 있어서, 상기 투영도전층과 상기 투과전극영역의 일함수의 차는 0.3 eV 이내인, 측정표시장치.

청구항 33.

제32항에 있어서, 상기 투과전극영역은 (ITO층으로 형성되고, 상기 방사도전층은 Al층을 포함하고, 상기 투영도전층은 투영 인듐산화물과 이온 산화물로 구성된 산화물층으로 형성되어 있는, 측정표시장치.

청구항 34.

제30항에 있어서, 상기 투영도전층의 두께는 1 nm 내지 20 nm인 측정표시장치.

청구항 35.

제32항에 있어서, 상기 화소전극들은 복수의 화소층 각각 규정하고, 상기 각 화소층, 상기 방사전극영역에 의해 규정되는 방사부 및 상기 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 포함하고,

상기 방사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차 사이의 차를 실질적으로 보상하도록, 상기 방사부 및 투과부에 대향하는 측정층의 각 부분에, 선택 레이어 상이한 고분자층이 형성되는, 측정표시장치.

청구항 36.

제35항에 있어서, 상기 적어도 하나의 대향전극은,

상기 화소전극들로 방사전극영역에 대향하는 제1 대향전극; 및

상기 화소전극들의 투과전극영역에 대향하는 제2 대향전극을 포함하고,

상기 제1 및 제2 대향전극은 전기적으로 서로 격리되어 있는, 측정표시장치.

청구항 37.

제35항에 있어서, 상기 제1 및 제2 대향전극은, 형성함으로써 얻어지는 복수의 전기적층을 갖는 빛의 흡수층으로 형성되어 있는 측정표시장치.

청구항 38.

제35항에 있어서, 상기 제1 및 제2 대향전극에 인가되는 대향신호전압은, 고정, 주기 및 진폭이 서로 동등하나, 선택 레이어 상이한 고분자층을 얻어, 측정표시장치.

청구항 39.

제35항에 있어서, 상기 방사부는,

상기 방사전극영역, 상기 제1 대향전극, 및 상기 방사전극영역과 상기 제1 대향전극간에 위치된 측정층 부분에 의해 규정되는 방사부 영역을; 및

상기 방사부 영역영역에 전기적으로 연결된 복수의 제1 보조층을 포함하고,

상기 투과부를,

상기 투과전극영역, 상기 제2 대향전극, 및 상기 투과전극영역과 상기 제2 대향전극 사이에 위치된 측정층에 의해 규정되는 투과부 영역을; 및

상기 투과부 영역영역에 전기적으로 연결된 복수의 제2 보조층을 포함하고,

상기 제1 대향전극에 인가되는 고분자층전압이, 상기 제1 보조층에 포함하는 제1 보조층 대향전극에도 인가되고,

상기 제2 대향전극에 인가되는 고분자층전압이, 상기 제2 보조층에 포함하는 제2 보조층 대향전극에도 인가되는, 측정표시장치.

청구항 40.

각각 방사전극영역과 투과전극영역을 갖는 복수의 화소전극;

측정층; 및

상기 측정층을 통해 상기 화소전극에 대향하는 적어도 하나의 대향전극을 구비하고,

상기 화소전극들은 각각 복수의 화소층 규정하고, 상기 복수의 화소층 각각은, 상기 방사전극영역에 의해 규정되는 방사부 및 상기 투과전극영역에 의해 규정되는 투과부를 갖고,

상기 방사부의 전극들간의 전극 전위차와 상기 투과부의 전극들간의 전극 전위차의 거의 동등한, 측정표시장치.

청구항 41.

제40항에 있어서, 상기 반사전극영역은, 반사도전층; 및 상기 반사도전층의 일면상에 상기 역정층에 대향하도록 제1층인 투명도전층을 포함하는 역정표시장치.

청구항 42.

제41항에 있어서, 상기 투명도전층은 비정질인 역정표시장치.

청구항 43.

제41항에 있어서, 상기 투명도전층과 상기 투과전극영역간의 일함수의 차는 0.3 eV 이내인, 역정표시장치.

청구항 44.

제43항에 있어서, 상기 투과전극영역은 ITO층으로 형성되고, 상기 반사도전층은 A:층을 포함하고, 상기 투명도전층은 주된 인듐산화물과 이온 산화물로 구성되는 산화물층으로 형성되어 있는, 역정표시장치.

청구항 45.

제41항에 있어서, 상기 투명도전층의 두께는 1 nm 내지 20 nm인, 역정표시장치.

청구항 46.

제40항에 있어서, 상기 반사부의 전극전위차와 상기 투과부의 전극전위차 사이의 차를 실질적으로 보상하도록, 상기 반사부 및 투과부에 대향하는 역정층의 각 부분에, 전터 레벨이 상이한 필라핀을 형성하여 인가하는, 역정표시장치.

청구항 47.

제46항에 있어서, 상기 적어도 하나의 대향전극은,

상기 최소전극층의 반사전극영역에 대향하는 제 1 대향전극; 및

상기 최소전극층의 투과전극영역에 대향하는 제2 대향전극을 포함하고,

상기 제1 및 제2 대향전극은 전기적으로 서로 격리되어 있는, 역정표시장치.

청구항 48.

제47항에 있어서, 상기 제1 대향전극 및 상기 제2 대향전극의 각각은, 형성방으로 연장되는 복수의 필라핀을 갖는 것이 형성되어 있는 역정표시장치.

청구항 49.

제47항에 있어서, 상기 제1 및 제2 대향전극에 인가되는 대향전압값은, 극성, 주기 및 진폭이 서로 상이하나, 전터 레벨이 상이한 필라핀을 형성하는, 역정표시장치.

청구항 50.

제46항에 있어서, 상기 반사부는,

반사전극영역, 제1 대향전극, 및 상기 반사전극영역과 상기 제1 대향전극 사이에 위치된 역정층 부분에 의해 규정되는 반사부 역정층량;

상기 반사부 역정층량에 전기적으로 연결된 제1 보조층을 포함하고,

상기 투과부는,

투과전극영역, 제2 대향전극, 및 상기 투과전극영역과 상기 제2 대향전극 사이에 위치된 역정층 부분에 의해 규정되는 투과부 역정층량;

상기 투과부 역정층량에 전기적으로 연결된 제2 보조층을 포함하고,

상기 제1 대향전극에 인가되는 교향전압값이, 상기 제1 보조층에 포함하는 제1 보조층 대향전극에도 인가되고,

상기 제2 대향전극에 인가되는 교향전압값이, 상기 제2 보조층에 포함하는 제2 보조층 대향전극에도 인가되는, 역정표시장치.

도면

图 1

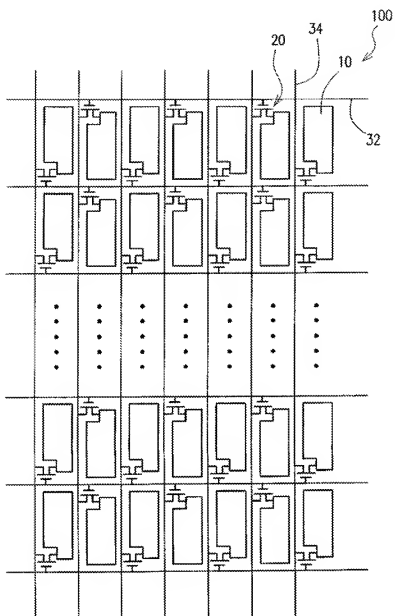


图 2

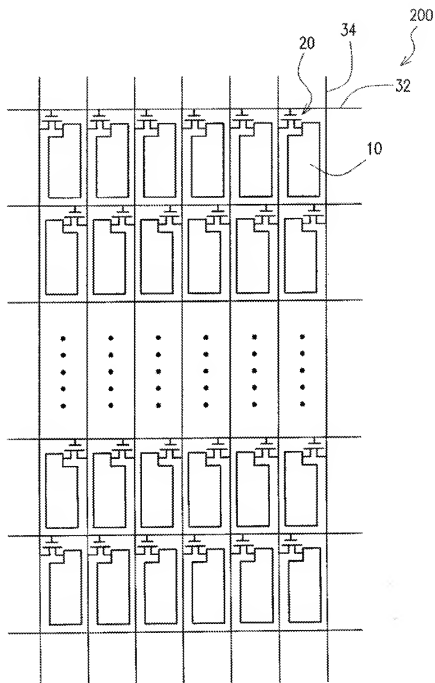


Figure 3a

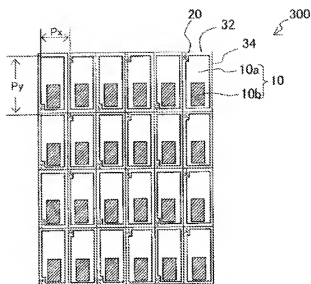


Figure 3b

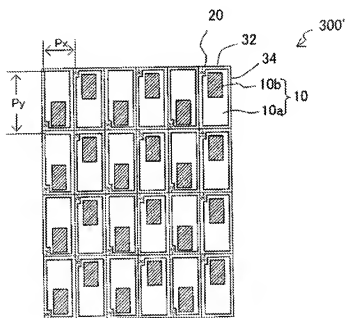
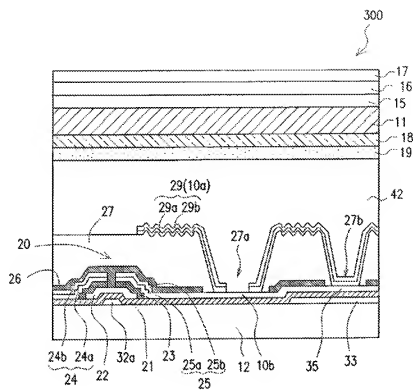
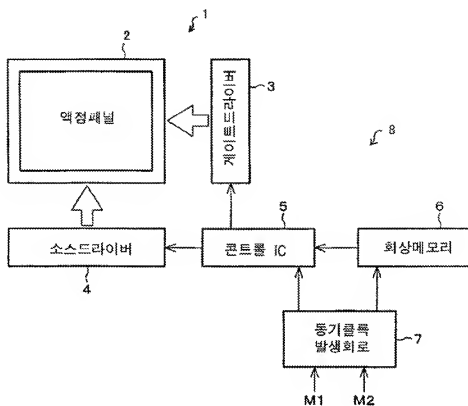


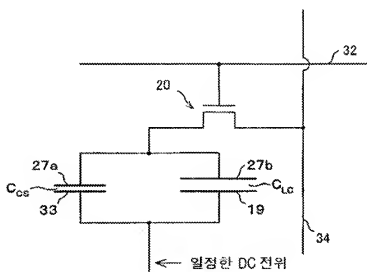
图 4



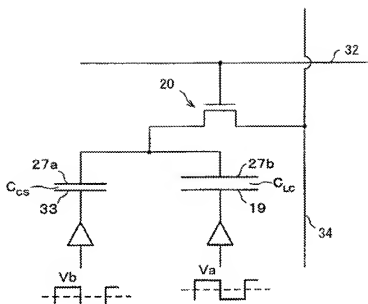
도면 7



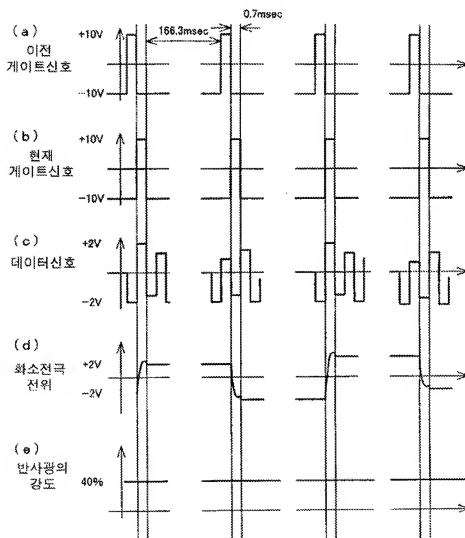
도면 8



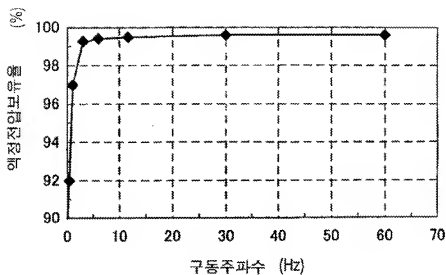
도면 8b



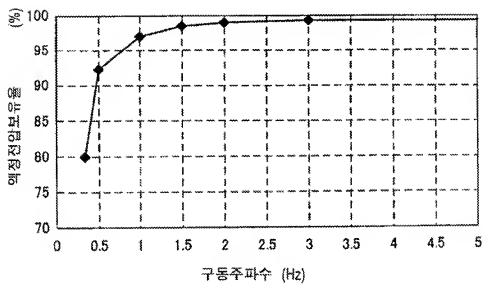
도면 9



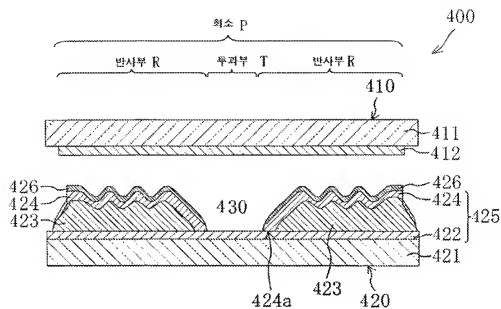
도면 10a



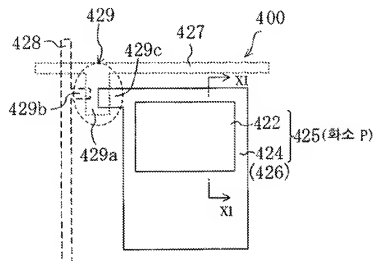
도면 10b



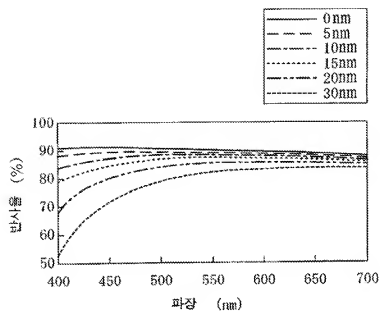
도면 11



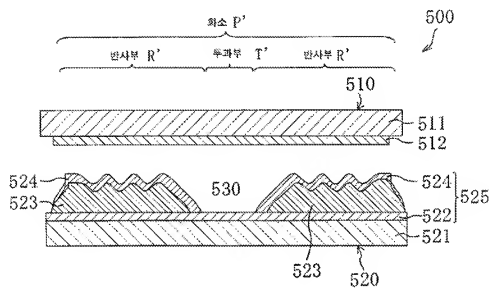
도면 12



도면 13



도면 14



도면 15

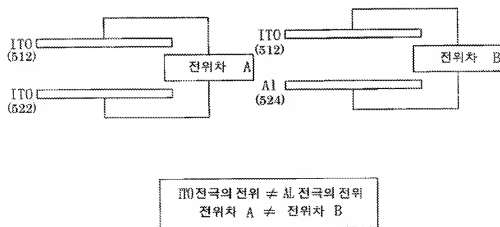


图 17b

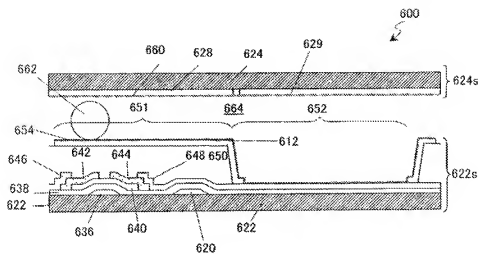
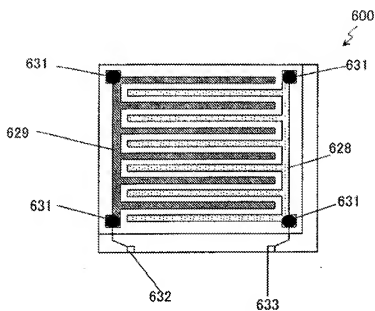


图 18



도면 20

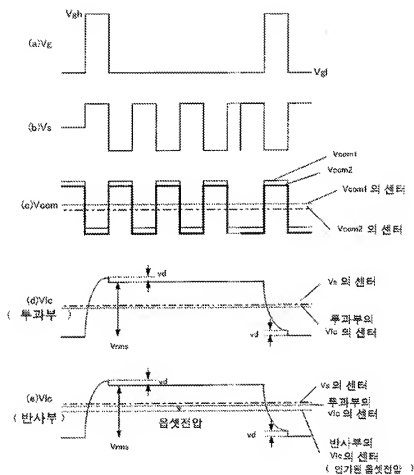


图 2:

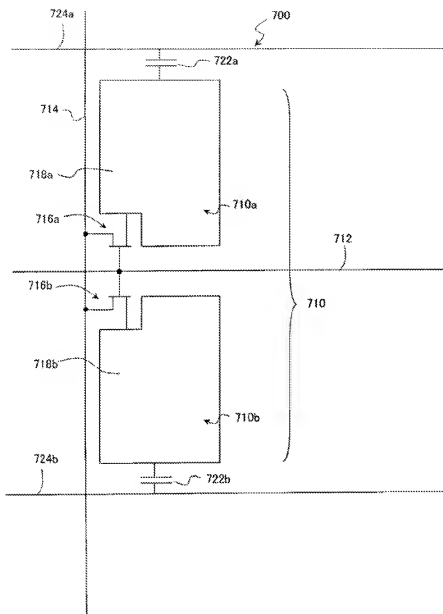


图 22

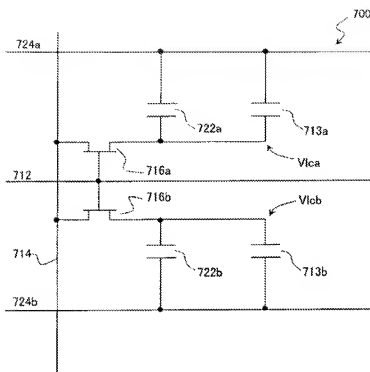


도표 23

